AUTORES, TEXTOS Y TEMAS
FILOSOFÍA

Juliana González Valenzuela

Genoma humano y dignidad humana

ANTHROPOS

GENOMA HUMANO
Y DIGNIDAD HUMANA

AUTORES, TEXTOS Y TEMAS

F I L O S O F Í A

59

Juliana González Valenzuela

GENOMA HUMANO Y DIGNIDAD HUMANA

ANTHROPOS

Genoma humano y dignidad humana / Juliana González Valenzuela. — Rubí (Barcelona) : Anthropos Editorial ; México : UNAM. Facultad de Filosofía y Letras, 2005
252 p. ; 20 cm. (Autores, Textos y Temas. Filosofía ; 59)

Cronología p. 209-213. —Bibliografía p. 215-235. —Índice analítico
ISBN 84-7658-721-X

1. Genoma humano - Aspectos éticos y morales 2. Antropología filosófica I. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras (México) II. Título III. Colección
1:575

Electronic version
published by

Primera edición: 2005

© Juliana González Valenzuela, 2005
© Anthropos Editorial, 2005
Edita: Anthropos Editorial. Rubí (Barcelona)
www.anthropos-editorial.com
En coedición con la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México
ISBN: 84-7658-721-X
Depósito legal: B. 4.523-2005
Diseño, realización y coordinación: Plural, Servicios Editoriales (Nariño, S.L.), Rubí. Tel. y fax: 93 697 22 96
Impresión: Novagràfik. Vivaldi, 5. Montcada y Reixac

Impreso en España – *Printed in Spain*

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

Expreso aquí:

Mi reconocimiento y gratitud a los eminentes médicos y genetistas que me han estimulado, lo mismo en el diálogo personal que a través de sus escritos, para acercarme, desde mi perspectiva filosófica y mi hondo interés por el nexo entre la ética y las ciencias de la vida, al extraordinario universo del genoma humano: Francisco Bolívar Zapata, Juan Ramón de la Fuente, Gerardo Jiménez-Sánchez, Roberto Kretschmer, Guillermo Soberón y Antonio Velásquez.

Mi profunda estima por mis colegas Evandro Agazzi, Reyes Mate y Ambrosio Velasco, agradeciendo su invaluable amistad, personal y filosófica.

Esta investigación ha contado con la intensa, inteligente y solidaria colaboración de quienes, junto con las arduas tareas cotidianas, han compartido conmigo la fascinación por el mundo biológico y genético, así como las hondas preocupaciones éticas despertadas por él: Mauricio Cuevas y Santiago Outón.

Y agradezco también a Miguel Barragán por su apoyo técnico.

JULIANA GONZÁLEZ VALENZUELA

INTRODUCCIÓN

En cierta forma, esta lectura de las implicaciones éticas y filosóficas del genoma humano intenta responder a una preocupación análoga a la que suscitaron en mí los pensadores de «la sospecha», particularmente Nietzsche y Freud (dando lugar a sendos libros: *El héroe en el alma* y *El malestar en la moral*). Pensadores que, en efecto, se caracterizan por la duda radical, por el desenmascaramiento del mundo de la moralidad, de la cultura, de la racionalidad y de la espiritualidad humana (en general). Poniendo en tela de juicio la condición ética del hombre, clave de la vida propiamente humana. La pregunta crucial que a mi juicio (y desde la zozobra ética) habría que plantear a estos autores era si necesariamente «la vuelta a la tierra», el giro hacia la vida y hacia las fuentes subterráneas de ésta, inconscientes y pulsionales, traía consigo, inevitablemente, el derrumbe de ese mundo y la necesaria invalidación de la condición libre y ética del hombre. Si era, por tanto, absolutamente insalvable el divorcio de naturaleza y espíritu, «tierra y cielo» (Dionisos-Apolo), de las pulsiones inconscientes y la «salud moral», de *eros* y *ethos*, como los concibe Freud. Cuestión que en definitiva conduce a la pregunta por las *raíces vitales de la ética*, y para la cual, más allá de su crítica a la tradición, tanto Nietzsche como Freud tienen respuestas verdaderamente decisivas, capaces de dar nuevas luces y renovar a fondo la comprensión de la moralidad.

Pero el «giro vitalista» se produce también en la actualidad, con singular fuerza y significación, en otro campo muy

distinto: el de las ciencias de la vida y en especial de la nueva genética, poniendo igualmente en tela de juicio la significación del ámbito de la libertad y del espíritu humano. Pues este ámbito, en efecto, parece quedar opacado y ensombrecido por el esplendor de los nuevos descubrimientos del ADN y el genoma humano, de ese recién descubierto horizonte del hombre genético. Cobra singular relevancia, así, esa dimensión del cuerpo constituida por el universo de los genes. Y si todavía queda algo importante del «alma» es porque ella puede «verse» y «leerse» en el espacio somático o genético. En todo caso, se produce una total invalidación de la concepción dualista, de la idea de un mundo del espíritu cortado o separado de la naturaleza, y autosuficiente.

Freud habla de tres «humillaciones» a la soberbia humana: Copérnico, Darwin y el propio Freud. La revolución genética vendría a ser la cuarta, corroborando la de Darwin, pero yendo incluso más allá de él. El hallazgo de la realidad genómica revela la semejanza profunda que el hombre tiene con todos los seres vivos en general, con los cuales comparte la misma sustancia vital del ADN. Surge así *una nueva idea del hombre* como una especie más, integrada, en continuidad indisoluble, al todo de la vida genética universal, una y común.

Se abre con ello un sinnúmero de interrogantes: *¿Cuál es el puesto del hombre en el nuevo cosmos (microcosmos) molecular?* ¿Cuál es el papel que juega la ética en esta nueva imagen de la realidad humana? ¿Nos hace también la genómica sospechar del universo humano de «lo sublime»? ¿En qué se cifra la humanidad del hombre y su constitutiva dignidad?

El hallazgo del genoma humano conlleva ciertamente *propensiones* al reduccionismo naturalista, y con éste, a una lectura determinista de los hechos genéticos, con la grave consecuencia de poner en cuestión la posibilidad de la libertad. Un eminente científico habla expresamente en términos de una «conquista del espíritu», entendida como el proyecto biologicista de «traer» el reino espiritual al de la naturaleza, de que ésta lo haga suyo, restándole una existencia autónoma. ¿Nos sitúa la nueva verdad del genoma «más allá de la libertad y la dignidad»? Y la dignidad ha de entenderse en sus dos sentidos principales: el *ontológico*, que es como la conciben los renacentistas, particularmente Pico della Mirándola, es

decir, como inherente al ser del hombre; y en el sentido *ético*, propio de la modernidad, en especial en su significación kantiana, donde la dignidad conlleva la nota esencial de la autonomía, así como de la condición de fin en sí mismo, nunca medio, que define al hombre.

Por fortuna se trata solamente de propensiones e incluso de interpretaciones parciales y superficiales de la realidad genética, pues en el propio campo de las ciencias genómicas no sólo se reconocen los límites del determinismo, sino que incluso se llega a entender la causalidad de forma no unívoca, necesaria y lineal, de modo que resulta compatible tanto con el azar como con la libertad.

Así comprendida, entonces, la genética permite reconocer las raíces vitales de la condición ética y ver en armonía, no en exclusión, las dos dimensiones: naturaleza y cultura, genética y ética. Sin embargo —como intento mostrar a lo largo del libro—, lo esencial es ciertamente comprobar la *autonomía* de la ética, del mundo de los valores y la cultura. Y esto implica que, dentro del propio contexto genético, se pueda dar razón del «salto cualitativo» que representa el reino de la libertad humana. Hecho que a su vez hace aflorar la paradoja fundamental de la naturaleza humana, consistente en el continuo-discontinuo que ella constituye. Pues la autonomía del reino del espíritu y de la libertad (de la cultura) sólo puede comprenderse *sin ruptura* de la unidad y continuidad de la naturaleza, tanto como éstas sólo se explican sin reduccionismo ni monismo, incorporan simultáneamente la dualidad (que no el dualismo) y la autonomía del mundo humano del espíritu y la libertad.

Todas estas cuestiones que son de carácter principalmente teórico, son tratadas en la primera parte del libro. En ella me propongo poner de relieve el carácter decisivo que tiene el conocimiento genómico para una comprensión renovada de la naturaleza humana.

En la segunda parte abordo, en cambio, algunos de los enormes dilemas que plantean, *en la práctica,* las ciencias y tecnologías de la vida, así como las posibles consecuencias negativas que se pueden derivar del mal uso del saber genómico y de la intervención y manipulación tecnológicas de la vida en sus estratos genéticos. Sobresalen aquí los riesgos de nuevas

y graves propensiones fatalistas, así como formas de dominio, de discriminación y de inequidad que ahondan la brecha social; de todo aquello, en suma, que amenaza la dignidad humana. Sostengo, además, que todos estos peligros se desprenden en gran medida de las distorsiones deterministas y reduccionistas que prosperan en el ejercicio concreto de la genética, las cuales contrastan con el avance del conocimiento del genoma humano que, en múltiples direcciones, como se ve en la parte teórica, confirma el *no determinismo* de la dinámica efectiva de los genes, y la consecuente compatibilidad entre genoma humano y dignidad humana. Dichas distorsiones surgen sin duda de la ignorancia o de los fanatismos tecnocientíficos, aunados a los intereses del poder y del mercado.

Prevalece en la obra, asimismo, el afán por resaltar el carácter controversial de los dilemas bio-éticos y gen-éticos en temas tan trascendentales como el del estatus ontológico y moral del embrión humano, la clonación terapéutica y reproductiva, y el peligro eugenésico de mutar la especie humana.

A lo largo del libro, en fin, se plantea el gran interrogante de cuál es la capacidad real que tienen la ética y la ley para que los seres humanos del presente y del futuro se hagan verdaderos dueños del proceso histórico tecnocientífico y lo conduzcan hacia metas racionales y humanizadas. La esperanza está puesta, para mí, en la fuerza vital del «contrapoder» que representan los valores y derechos humanos. Está puesta en el impulso originario de hombres y mujeres por perseverar en su propia humanidad. Está puesta, en fin, en ese acto poético de fe que guía a Hölderlin cuando anuncia que «ahí donde crece el peligro, crece también lo salvífico».[1]

1. Del poema «Patmos».

PRIMERA PARTE
LA CIENCIA GENÓMICA

CAPÍTULO PRIMERO

§ I. EL ADN Y EL SECRETO DE LA VIDA

…hemos descubierto el secreto de la vida.

FRANCIS CRICK y J. WATSON

1. **La doble hélice, icono de la biociencia**

La celebración, en 2003, de medio siglo del descubrimiento de la estructura helicoidal del ácido desoxirribonucléico[1] reafirmó el singular impacto social y cultural de éste y la exaltación de la afamada «doble hélice» como «icono de la ciencia moderna» equivalente —se dice— a la Mona Lisa, y no sin ironía, Crick y Watson (sus descubridores) a Leonardo da Vinci.

> La historia de cómo se descubrió el ADN, se reconoció su importancia y se reveló su estructura, es extraordinaria. Ha llenado libros enteros, ha fascinado a la gente tras la ciencia [y en ese camino] pasó de ser considerada una «molécula aburrida» a ser aclamado como un icono de la actualidad [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 14].

Desde luego, el hallazgo de 1953 no es un acontecimiento súbito y sin antecedentes. Forma parte de un notable proceso científico que se inicia con el literal reconocimiento, en 1900, del genio de Mendel y sus importantes hallazgos (1865) del gen como unidad de la herencia, así como las leyes básicas de

---

1. Utilizo por lo general las siglas en español (ADN) y sólo en ocasiones las correspondientes en inglés: DNA, en tanto que también están aceptadas por la Real Academia de la Lengua Española.

Salvo la referencia expresa a la traducción editada, las citas en inglés o francés son traducción libre (las primeras con la colaboración de Santiago Outón).

Véase nuestro texto «El ADN y la filosofía», *Gaceta Médica*, marzo-abril de 2004.

ésta, y que comprende descubrimientos decisivos tales como el que el ADN es el principal componente de los cromosomas y, sobre todo, que en él reside la información genética de los seres vivos (Avery y colaboradores). Este proceso culmina con la revelación de la «doble hélice» como la estructura fundamental del ADN, la cual, desde un principio, es considerada la clave biológica que permite desentrañar «el secreto de la vida».[2]

El encuentro de la estructura molecular del ADN —o sea, la corroboración de que el ADN es «en sí mismo» el material genético— es, en efecto, un singular ejemplo de cómo se va gestando una verdad científica. En él se hace patente la continuidad de la búsqueda, los hallazgos, pruebas y errores, fracasos, nuevos empeños, hasta llegar al momento decisivo en que se completa el saber acerca de la forma y la función fundamentales de la molécula de la vida;[3] la revelación de la doble hélice se obtiene significativamente por dos vías, las cuales se unen en la etapa culminante y se corroboran entre sí. Por los caminos del cálculo matemático, Francis Crick y James Watson calculan y construyen, como si se tratara de un juego de «Mecano» o de «Lego», el famoso «modelo» tridimensional del ADN. Éste permite ver y «tocar» la forma estructural de la singular molécula que se configura como una escalera de caracol, entrelazada en espiral, en efecto, con la forma de una «doble hélice».

Pero casi simultáneamente se venía llevando a cabo la búsqueda de la visión directa, experimental (obviamente microscópica) «empírica», de la forma del ADN a través de la difracción de Rayos X, que desarrollaban Wilkins y Rosalind Franklin desde 1950, siendo esta última la cuarta figura involucrada en el descubrimiento (que sólo por prejuicios y sinrazones no recibió también el Premio Nobel, junto con Crick, Watson y Wilkins).

---

2. *Vid* Apéndice, Hitos cronológicos.

La teatral espectacularidad de la estructura de hélice doble del DNA propuesta por Watson y Crick en 1953, modelo capaz de almacenar y —replicándose— de transmitir información genética, podría hacer pensar que llegó como Epifanía. Nada más falso. Sobre hombros de gigantes y siguiendo un largo camino que a veces parecería una Odisea, Watson y Crick pisaron terreno muy sólido cuando lo construyeron usando datos ajenos [R. Kretschmer, *Gaceta Médica*, marzo-abril de 2004: 245].

3. Son clásicas las obras de los dos descubridores principales: James Watson, *The Double Helix*, y su obra más reciente (2003) *DNA. The Sectret of Life*. Y de Francis Crick, *What Mad Pursuit*.

> Los primeros modelos fallaron estrepitosamente. Uno, por crasa ignorancia de la química (usaron tautómetros equivocados). Otro, por intentar mono y trihélices antes de arribar en la *doble* hélice, ésta basada evidentemente en la espléndida fotografía 51 de Rosalind Franklin [R. Kretschmer, 2004: 245].

Rosalind Franklin, en efecto, obtuvo unas memorables fotografías del ADN donde aparece la doble hélice tomada desde arriba y que asombró al propio Watson, quien al respecto escribe:

> En cuanto vi la fotografía, quedé boquiabierto y se me aceleró el pulso. La figura resultaba increíblemente más sencilla que las obtenidas con anterioridad [...] Además, los reflejos negros en forma de cruz que dominaban la fotografía sólo podían provenir de una estructura helicoidal [1981: 158].

Y tan verdadero el *modelo* como la *fotografía*: las dos imágenes del ADN son igualmente asombrosas y perdurables, aunque, como es lógico, serán superadas por las computadoras y la precisión que éstas logran de sus movimientos, sus giros y torsiones. Se configura, en efecto, una «imagen» cuya trascendencia repercute no sólo en el ámbito de la ciencia, sino que habrá de expandirse en múltiples direcciones, repercutiendo en diversos niveles.[4]

En la esfera más pública, externa y trivial, la representación del ADN se difunde e incluso se vulgariza por incontables medios. Aparece en toda clase de espacios comerciales y publicitarios.[5] O bien se le exhibe como imagen mística, clave para entender lo mismo la vida cotidiana que el misterio último de la existencia.

El ADN —la base invisible, eterna y fundamental de la identidad humana— ha adquirido muchos de los poderes una vez otorgados al alma inmortal. Como los textos sagrados de la religión revelada, el ADN explica nuestro sitio en el mundo:

---

4. Hicieron falta veinte años para que la estructura de la doble hélice de Watson y Crick se pudiera ver directamente. En 1973, Alexander Rich, un biólogo estructural del MIT, obtuvo imágenes de resolución atómica de la estructura de cristales de ADN. Después de verlas, Watson telefoneó a Rich para agradecérselo porque «por fin he podido dormir como un tronco después de veinte años» [*Science* 287, 2000: 579, en K. Davies, 2000: 44].

5. Cf. C. Dennis y R. Gallagher, *The Human Genome,* 2001, 16-17.

nuestra historia, nuestra conducta, nuestra moralidad y nuestro destino (D. Nelkin y M.S. Lindee, 1995: 57).[6]

2. **Valores estéticos y simbólicos de la doble hélice**

> La belleza está en los genes de quien mira.
>
> D. HAREL, *The Secret of Life*

Más allá del fanatismo, del éxito popular y de la banalización de la forma y del sentido del ADN, es innegable que existen otros ámbitos donde la atrayente geometría del icono adquiere una verdadera y excepcional relevancia, aunque tampoco se pueden dejar de destacar sus valores en los ámbitos estéticos y simbólicos.

En efecto, la singular figura de la doble hélice ha dado lugar no sólo a que se realce su sencillez y perfección formal, sino a que incluso se llegue a atribuir al ADN la «proporción áurea» o «regla de oro». Ésta, como es sabido, marcó los cánones de la belleza del mundo griego (de los cuales el Partenón es el paradigma), y del arte del Renacimiento, pero también se consideró la clave numérica inscrita en las proporciones del cuerpo humano y en las distancias estelares. El ADN entonces, esa pequeñísima y primordial molécula, ahora hecha «visible», estaría diseñada también conforme a la armónica belleza de la proporción o sección dorada.

> Proponemos que el ADN está estructurado como es, principalmente por razones estéticas, y apoyamos esta propuesta en el uso de la «Proporción áurea», un concepto que data de tiempos antiguos [D. Harel, 2003: 100-101].

Pero con independencia de si posee o no tal proporción, lo cierto es que la doble espiral del ADN —y la espiral misma—

---

6. Y por su parte, Messelson dice: «Creo que nos concebíamos como apóstoles que estaban esparciendo la palabra. Había competencia, por supuesto que la había. Pero también estaba el espíritu, como he dicho, de esparcir la palabra y ser todos miembros de la misma —¿fraternidad, hermandad, humanidad? Y había personas extraordinarias también. No creo que hoy sea tan verdad como entonces. Hay muchas buenas personas, pero no existe el mismo tipo de liderazgo» [Matthew Messelson, en *The Secret of Life:* 52].

tiene un excepcional significado visual que ha sido fuente de inspiración para numerosas obras de arte que abarcan un sinnúmero de esculturas, escalinatas, pinturas, hasta los célebres cuadros de Dalí, «Galacidalácidodesoxirribonucleico» y «Paisaje de mariposas (El gran masturbador con ADN en un paisaje surrealista)», quien, además, vincula el ADN con el erotismo, como lo expresa en un pasaje muy suyo:

> El erotismo es el principio monárquico que cibernéticamente fluye por la estructura molecular del ácido desoxirribonucleico [M. Gerard, 1968: 97].[7]

Aunque también hay que recordar que mucho antes de que se descubra la molécula de la vida, la imagen de la espiral, doble o sencilla, ha sido motivo de creación artística, muy señaladamente en arquitectura y pintura. Basten tres ejemplos: la monumental escalera doble de Leonardo en Chambord; la «Ciudad espiral» de Remedios Varo, y la extraordinaria «Noche estrellada» de Van Gogh. Incluso cabe encontrar su relación con la música: «¿No es similar la molécula de ADN a un canon perpetuo y ascensional de Bach? —pregunta un crítico de arte—» (S. Vela, 2004: 257).

Por otra parte, no parece que se haya prestado suficiente atención a la asombrosa correspondencia que parece existir entre el símbolo universal de la espiral y la forma helicoidal del ADN. Como todos los símbolos, la espiral se inspira en ciertas formas y cualidades presentes en algunos seres de la naturaleza o fenómenos naturales, verbigracia, las galaxias espirales, el caracol, la concha, la piña (fruto del pino), y el nautilus, antiquísimo molusco de 450 millones de años que aún habita en las aguas profundas del océano Índico. Los símbolos, es cierto, trascienden los hechos naturales adquiriendo significaciones abstractas, universales, precisamente «simbólicas», pero buscan vislumbrar el sentido de los hechos fundamentales de la vida y el universo.

Es revelador, en este sentido, lo que describen algunos de los teóricos de la simbología, a varios de los cuales cito en sus propios términos:

---

7. También Dalí, al ver el ADN dijo: «Ésta es para mí la prueba definitiva de la existencia de Dios».

> La espiral designa [...] la relación entre la unidad y la multiplicidad [...] La doble espiral combina en una unidad los dos elementos [...] es y simboliza [...] emanación, extensión, desarrollo, continuidad [...] representa en suma los ritmos de la vida [...] homologa todos los centros de vida y fertilidad. Vida porque indica el movimiento en una cierta unidad de orden o, inversamente, la permanencia del ser bajo su movilidad [...] Aparece en todas las culturas [...] es un *leitmotiv* constante [...] signo del equilibrio en el desequilibrio [...] de la permanencia del ser a través de las fluctuaciones del cambio [...] el símbolo de la espiral doble en espiras es considerado, en fin, un ser doble [...] gemelo en sí mismo, los dos en uno.[8]

Y como hoy se nos revela, la doble espiral es la forma de la estructura molecular de la vida universal. Por supuesto, sin ser exactamente equivalentes, las representaciones simbólicas tienen notables analogías con la imagen helicoidal del ADN, y no deja de causar admiración que el sustrato primordial de la vida se estructure como una escalera en espiral, entrelazada en suave quiebre, sin rigidez, susceptible de giro y de una delicada torsión. ¿Cómo explicar esta correspondencia entre los símbolos y las realidades, entre los esquemas mentales y los hechos de la naturaleza? («arquetipos del inconsciente colectivo», los llamaría Jung). Y lo decisivo aquí no son tanto las similitudes de las formas sino de los contenidos significativos —que antes destacábamos—, en gran medida filosóficos, con los que se perciben como rasgos propios del ADN.

3. **Revelaciones biológicas y alcances filosóficos**

> Sólo con el descubrimiento de la doble hélice y la consiguiente revolución genética hemos tenido fundamentos para pensar que los poderes tradicionalmente pensados como propiedad exclusiva de los dioses puedan algún día ser nuestros.
>
> J. WATSON, *DNA. The Secret of Life*

8. Cf. G. de Champeaux y D.S. Sterck, *Introducción a los símbolos*; J. Chevalier y A. Gheerbrant, *Diccionario de símbolos*, L. Manfred, *El mensaje de los símbolos*, principalmente.

Lo que se descubre con el ADN es que *la vida* viene comprimida en esa doble hélice; que ahí se contiene, junto con la clave de la herencia, el mantenimiento (metabolismo) y reproducción de lo vivo, así como las huellas imborrables de su pasado evolutivo y la información sustantiva de su futuro. Ese «micro-filamento» es *uno* y *dual* a la vez, tanto por su forma helicoidal como por la materia o componentes bioquímicos de que está constituido. La hebra-escalera del ADN es tan pequeña de ancho (5 trillonésimos de centímetro) como proporcionalmente enorme de largo (2 metros). Se halla enredada en sí misma en espiral doble dentro de los 23 cromosomas humanos. Los «lados» de la escalera molecular están hechos de azúcares y fosfatos, mientras que los «peldaños» o bases, de pares de nucleótidos de 4 clases (las 4 letras del alfabeto genómico): adenina (A), tiamina (T), guanina (G) y citosina (C); sustancias que tienen la singular característica de complementarse de forma invariable: la A siempre embona con la T y la G siempre con la C. Principio de complementariedad, como se le designa, clave del desdoblamiento y replicación del ADN y por ende de su capacidad re-productora de la vida.

A lo largo de esta hebra-escalera-espiral se van ubicando los genes. Éstos no son sino secciones o fragmentos del ADN, cada uno, en efecto, con una localización específica en la escalera. Los genes o fragmentos de ADN llevan en sí, como bien supo Mendel, la información hereditaria, pero también las instrucciones para elaborar proteínas, las cuales son ciertamente *protos:* primera y principal materia biológica de la vida.

> No vemos más la estructura del ADN como monolítica, sino como rica en variación estructural, dependiente de su secuencia exacta de bases. Ahora es claro que el ADN no sólo guarda el código genético, sino también un código tridimensional y estructural que designa los sitios en donde actúan los factores de regulación de genes y proteínas [T.J. Richmond, 2003: 52].

Y filosóficamente, lo primero que importa destacar es el hecho de que la molécula de ADN sea el sustrato universal de la vida; que todo lo vivo, plantas, animales y hombres, esté

constituido por ADN, el cual hermana a los seres humanos, los iguala con todos los seres vivos.[9]

> El lenguaje genético es universal; nuestro ADN habla el mismo lenguaje que el ADN de una planta o una mosca [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 20].

La revolución biológica pone en evidencia, asimismo, que ésta universalidad de la estructura molecular del ADN o del genoma, es continuidad en el espacio y en el tiempo: abarca a todos los seres vivos de la actualidad y ha pervivido desde los más remotos orígenes: es una *quasi* eternidad hacia el pasado:

> Sin duda, la doble hélice es una molécula excepcional. El hombre moderno tiene unos 50.000 años de edad, la civilización tiene apenas 10.000 años de existencia [...]; pero el ADN y el ARN han existido durante miles de millones de años. Todo ese tiempo la doble hélice ha estado ahí, activa, y aun así somos los primeros seres de la Tierra que hemos llegado a cobrar conciencia de su existencia [F. Crick, 1988: 62].

Pero el ADN muestra también —y esto parece tener una significativa resonancia presocrática y heracliteana— que al mismo tiempo que es uno y continuo, se diversifica y cambia; que él es también la clave de las diferencias, de la biodiversidad biológica y, en el caso del hombre, también de la individualidad o unicidad de las personas. El lenguaje de la vida es como el lenguaje humano: tiene una estructura estable y universal, que se expresa en lenguas diversas y en infinitos estilos personales, únicos e irrepetibles. El ADN da razón de lo que se conceptúa filosóficamente como «lo uno» y «lo múltiple» y de cómo la misma realidad, la molécula de la vida, permanece y cambia. Cómo ella está abierta a su entorno y a su devenir, viviendo el drama intrínseco de su adaptación y sobrevivencia. La vida es la misma, «permanece cambiando», como diría Heráclito.

---

9. Se anticipan aquí en forma sintética los que serán algunos de los principales aspectos filosóficos del genoma humano, que se tratarán principalmente en el capítulo tercero.

Utilizo el concepto de «hombre» como equivalente a género humano o ser humano en su totalidad, incluyendo, obviamente, a «hombres» y «mujeres».

Asimismo, el ADN pone de manifiesto que posee un *logos* intrínseco, y que ese *logos* es también tanto el *orden* (secuencia) inherente al genoma como su *lenguaje*; es *palabra*, texto: un código que instruye y manda. Un instructivo para «hacer vida», para re-producirla, transmitirla y perpetuarla. Ese orden-lenguaje de cuatro letras produce la diversidad inagotable de la vida.

> En un principio fue la palabra. La palabra convirtió al mar con su mensaje, copiándose sin cesar y para siempre. La palabra descubrió cómo reordenar las sustancias químicas a fin de captar pequeños remolinos en la corriente de la entropía y hacerlos vivir. La palabra transformó la superficie terrestre del planeta de un infierno polvoriento a un paraíso de verdor. Finalmente la palabra floreció y se tornó suficientemente ingeniosa como para construir un artilugio pastoso llamado cerebro humano, que podía descubrir y tener conciencia de la palabra misma [M. Ridley, 2000: 23].[10]

Es decisivo, además, el hecho de que el lenguaje de la vida, de los genes, sea lenguaje de nucleótidos: materia bioquímica. En este sentido, la genómica plantea de nuevo, y en nuevos términos, los recurrentes dilemas filosóficos del monismo o el dualismo de la naturaleza humana, y en consecuencia del determinismo y la libertad, cuestiones capitales para las que, sin embargo, la nueva genética no ha tenido una respuesta unívoca.[11]

Por un lado, se han dado tendencias a sostener un determinismo extremo (y, en consecuencia, un «reduccionismo» naturalista), cuando por ejemplo el propio Watson llegó a afirmar, al descubrirse la doble hélice, que ya no habría que leer nuestro destino en las estrellas, sino en los genes; y más recientemente aseveraba: «para nosotros los científicos, todo es molécula». Pero, por otro lado, hay múltiples signos de que la propia ciencia genómica invalida, o al menos relativiza, el

---

10. Considero que, en general, para los distintos temas del genoma, las obras de Matt Ridley son una fuente importante y confiable, no sólo por su capacidad de poner al alcance de los no especialistas el mundo de los genes, sino por la autoridad científica que le confieren, tanto las fuentes que maneja, como el frecuente reconocimiento que hacen de él los propios científicos.

11. *Vid infra*, capítulos cuarto y quinto.

determinismo y, en consecuencia, las posturas reductivistas; con esto, ella misma abre no sólo la posibilidad de que en la propia naturaleza del genoma humano se hallen las raíces biológicas de la condición libre y cultural del ser humano, sino de que ésta a su vez actúe sobre los propios genes.

> Mientras más descubrimos que los genes tienen influencia sobre la conducta, más encontramos que ellos trabajan a través de la cultura [...] la naturaleza humana proviene de una interacción de la naturaleza con la cultura [M. Ridley, 2003: 278].

Dicho de otro modo: la vida se reconoce a sí misma hecha de materia; sustentada en elementos fisicoquímicos: ácidos nucleicos, fosfatos, azúcares... Pero la biología no es física ni química. La doble hélice conlleva el misterio de cómo la materia se hace vida, sin dejar de ser materia y sin reducirse a pura materia; y el misterio de ese «salto» que se da sin ruptura, sin quiebra de la esencial continuidad: el radical cambio cualitativo (ontológico) de la materia a la vida que no rompe con su sustrato natural.

> Que la vida es química es cierto pero tedioso, lo mismo que decir que el futbol es física. La vida, más o menos, consiste en la química de tres átomos, hidrógeno, carbono y oxígeno, que entre ellos constituyen el 98 % de todos los átomos de los seres vivos. Pero lo que resulta interesante son las propiedades de la vida que están apareciendo —como la heredabilidad—, no las partes constituyentes… La respuesta no vendrá de la química [M. Ridley, 2000: 27].

De igual forma, la cultura (y con ella la libertad, el espíritu humano) se reconoce indisolublemente unida a los genes, ante todo en su manifestación cerebral y neuronal, y asume asimismo que el texto de la vida, su código, tiene una función «oracular», determinante, no sólo del destino del cuerpo sino también de los rasgos y las disposiciones del alma. Pero *la cultura no es biología*. El propio ADN revela que la vida, en su constitución genética, se hace vida neuronal y se halla abierta, vulnerable al mundo y al porvenir: el lenguaje de los genes se hace lenguaje *humano*, autoconciencia y cultura. La vida es ciertamente capaz de metamorfosis, de transfiguración

ontológica: en ella se encierra el prodigio del «paso» de la materia a la vida, y de la vida a la libertad. Significativamente, en la imagen del ADN pintada por Dalí, revolotean mariposas.

La genética, por así decirlo, deja una especie de *abertura*, de hiato; un margen de in-determinación y «des-programación» (o acaso de sobre-determinación) que hace posible, justamente, el reino de la posibilidad y la libertad; de la acción consciente, intencional y creadora, propia del ser humano, el constructor de su mundo simbólico, ético e histórico, social y cultural. El reino de su intrínseca autonomía y dignidad.

Cabe afirmar, entonces, que las revelaciones del ADN, y con él del genoma humano, son ciertamente de enorme importancia y trascendencia, no sólo para las ciencias de la vida sino para la cultura humana en general. Ellas abren nuevos horizontes, teóricos y prácticos, que en muchos sentidos marcan el rumbo del porvenir, modificando nuestro modo de asumir la vida universal y la nuestra propia.

> El ADN, como nos dimos cuenta Crick y yo, contiene la clave misma a la naturaleza de los seres vivos. Almacena la información hereditaria que se pasa de una generación a la siguiente, y conduce el increíblemente complicado mundo de la célula. Encontrar su estructura tridimensional —la arquitectura de la molécula— nos proveería de un vistazo a lo que Crick, medio en broma, se refería como el «secreto de la vida» [J. Watson, 2003: XI].[12]

4. **¿Se revela el secreto de la vida?**

En la medida en que se acepta que el determinismo genético no es absoluto sino compatible con el azar y la libertad, el poder del ADN queda relativizado. Precisamente por su condición abierta, la molécula de la vida no abarca ni explica todo:

---

12. Sobre la importancia de estos descubrimientos, el presidente Clinton afirmó: «Hoy estamos aprendiendo el lenguaje con el que Dios creó la vida y nos sentimos aun más sobrecogidos ante la complejidad, la belleza y la maravilla del don más divino y sagrado de Dios […] La ciencia moderna ha confirmado lo que antes supimos por las antiguas religiones. El hecho más importante de la vida en esta tierra es nuestra común humanidad» [The White House Office of the Press Secretary, 2000].

no revela en realidad el secreto último de los seres vivos, y menos aún el del *Homo sapiens sapiens*. Y en este sentido, hay que admitir también que el icono de la doble hélice resulta, en definitiva, tan misterioso y enigmático como la propia Mona Lisa, y que en realidad, el secreto de la vida no ha sido del todo revelado.

§ II. DE LA DOBLE HÉLICE A LA SECUENCIA DEL GENOMA HUMANO

> La técnica genética nos coloca ya ahora (y lo hará aún más en los próximos años) ante problemas extremadamente complejos, de juicio y de decisión. Sus imponentes progresos han abierto un campo de acción enteramente nuevo, ante el cual, a causa de la novedad de los problemas, no podemos recurrir sin más a los criterios heredados sobre lo que debe considerarse deseable o no, lícito o ilícito [...] Es una situación seria y que causa hondo desconcierto, y no sé de nadie que haya formado ya un juicio ponderado al respecto.
>
> ERNST TUGENDHAT

1. **Teoría y praxis: la revolución biotecnológica**

Como era previsible, el hallazgo de la estructura helicoidal del ADN se constituye en un nuevo comienzo, en el punto de partida para lo que será el fenomenal desarrollo de la nueva genética de la segunda mitad del siglo XX a lo que va del actual. Verdaderamente relevantes serán tanto la revolución biotecnológica que ocurre a partir de los setenta y con la cual se produce el paso decisivo del nivel teórico del conocimiento al de la *praxis* propia de la *techné*, como la secuenciación del genoma humano.

El surgimiento de la ingeniería genética contó ciertamente con el antecedente decisivo del encuentro del código genético y su carácter universal.

> A finales de 1966, se había descifrado el código genético entero: sesenta y cuatro posibles triadas de un alfabeto de cuatro letras que contenían las instrucciones para veinte aminoácidos, además de las señales para iniciar y cesar la síntesis de proteínas [K. Davies, 1960: 48].

Ese carácter común de los genes es lo que los hace precisamente intercambiables, susceptibles de ser «transportados» de un organismo a otro, abriendo la posibilidad de los «transgénicos», pero también de que el conocimiento de los genes de una especie valga para otra.

En 1970, los científicos encontraron las llamadas *enzimas de restricción*, que «cortan» como tijeras el ADN y las correlativas *enzimas ligasa*, que producen la acción contraria de formar «uniones» covalentes o de «pegar». («Tijeras y engrudo» para recomponer la vida según el interés humano). Estas enzimas ciertamente ofrecieron las condiciones para el surgimiento de la biotecnología o del *DNA recombinante*: para que el hombre pudiera realizar *in vitro* lo que la naturaleza hace *in vivo*.[13] Para que él lograra esa extraordinaria acción de literalmente «re-combinar» (y re-hacer) la vida.

> Hoy podemos decir, por lo que conocemos sobre el DNA, que el descubrimiento de su estructura química ha venido a ser uno de los elementos unificadores en la biología moderna, ya que no sólo la estructura general del DNA es la misma en todos los seres vivos, sino que la organización y regulación de los genes [...] tienen carácter universal en todos los organismos. Esta característica es lo que permitió el nacimiento de la ingeniería genética [F. Bolívar Zapata, 2001: 120].

En 1973, así se lleva a cabo el experimento histórico por el cual, utilizando estas herramientas moleculares, se extrajo el ADN de una rana para insertarlo en el ADN de una bacteria (*Escherichia coli*), dando lugar al primer transgénico, la primera «quimera» «real» creada por el hombre. Nace así la biotecnología: ese formidable poder de intervención en el universo de los genes para ahí alterar la vida según el designio humano; el inconmensurable e impredecible potencial de transformación de la naturale-

13. Cf. Francisco Bolívar Zapata, *Obra científica*.

za. Nace, de hecho, una nueva «realidad genética» que no es ya natural, sino artificial. Estaban abiertos todos los caminos para que, de este modo, el hombre emprendiera una forma de dominio de la vida sin precedentes, cargada en consecuencia de los más grandes interrogantes y dilemas éticos, y de toda índole política y social.[14]

La idea de «jugar a Dios» no es del todo gratuita, el hombre *sapiens* se distingue, entre otras cosas, por su cerebro y por su mano. La revolución genómica es obra de su cerebro tanto como de su mano, y en su mano tiene un nuevo e increíble poder de «recombinar» y rehacer al infinito la «creación». El desafío ético (ético-político, ético-jurídico, ético-científico) no podría ser mayor, y ante él se levanta una densa niebla de incertidumbre y desconcierto.[15]

2. **El Proyecto del Genoma Humano: HGP**

> Poder leer el genoma nos dirá más sobre nuestros orígenes, nuestra evolución, nuestra naturaleza y nuestras mentes que todos los intentos de la ciencia hasta la fecha. Revolucionará la antropología, la psicología, la medicina, la paleontología y prácticamente todas las demás ciencias. Con esto no estoy afirmando que todo está en los genes o que los genes son más importantes que otros factores. Está claro que no. Pero son importantes, eso seguro.
>
> M. RIDLEY, *Genoma*

La revolución biológica es, en realidad, un proceso y no un hecho único, un desarrollo con varios momentos culminantes y no uno solo, una cordillera y no una montaña con su cumbre: Darwin, Mendel, la doble hélice, la biotecnología y ahora la secuencia del genoma humano, misma que, a su vez, abre nuevos rumbos de otros pasos innovadores. Del desciframiento

---

14. *Vid*. Apéndice, Hitos cronológicos.
15. Es evidente que la problemática de la biotecnología, y en general de la ética de la tecnología, requiere un tratamiento propio, el cual está más allá del ámbito circunscrito de esta reflexión gen-ética sobre la relación entre el genoma humano y la dignidad humana.

del genoma humano se ha dicho por doquier que constituye el hecho más importante en la historia de la humanidad; crucial, desde luego, para la comprensión de la naturaleza humana.

Han sido ampliamente difundidos los hitos principales de la hazaña científica en pos de desentrañar la clave de nuestro genoma.[16] Hacia 1985, comienza a planearse su «secuenciación», la cual puede entenderse como la posibilidad de develar el orden y el significado genético del ADN humano. Y es en 1990 cuando se inicia formalmente el Proyecto Internacional del Genoma Humano (HGP, por sus siglas en inglés).[17]

Es conocido el hecho de que la secuencia se obtuvo por dos vías diferentes. La del HGP, financiada con fondos públicos, que estuvo originalmente dirigida por el propio Watson y luego por Francis Collins. Y otra, la del proyecto privado emprendido por Craig Venter. En el primer caso, la metodología se basó en mapas o cartografías, mientras que la de Celera Genomics, conducida por Venter, se realizó con métodos distintos, «acelerados» (*shotgun sequencing*) para obtener la secuencia. Venter anunció que terminaría en 2001, lo cual apremió a los investigadores del proyecto público, para que el mismo día, 12 de febrero de 2001, *Nature,* en Inglaterra, diera a conocer el primer borrador del Proyecto Genoma Humano y *Science,* en Estados Unidos, el de Venter. Lo esencial de la competencia consistió en la contraposición entre el interés del proyecto privado que buscaba mantener como tales los resultados, sin darlos a conocer, y el del proyecto público, de ponerlos de inmediato a disposición de los investigadores, con la clara conciencia de que es un conocimiento que ha de estar disponible para todos, dado que se trata —como lo habría de expresar poco después la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos— del «patrimonio» (o herencia) universal de la humanidad.

Tras la entrega del primer borrador, vino la promesa de que la secuencia definitiva estaría lista en 2005, pero también aquí se terminó antes: el 23 de abril del 2003, y con ello se dio por concluida la tarea para la cual fue creado el Proyecto Ge-

16. *Vid.* Apéndice, Hitos cronológicos.

17. En él participaron 6 países: Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Japón, China y Alemania.

noma Humano. A partir de él vendrá el proyecto de la proteómica, el cual había obtenido ya, en 2001, la primera secuencia completa correspondiente al genoma de una levadura.[18] Y también se ha lanzado con grandes expectativas el proyecto del *HapMap*, del Mapa mundial de Haplotipos,[19] y desde luego, se han dado ya grandes avances en la medicina genómica, anunciándose también los de la farmacogenómica. El proceso, en efecto, no termina; apenas ha comenzado, como muchos afirman.

Y sin que se pretenda hacer aquí una exposición —por esquemática que fuera— de los principales resultados que hasta hoy se han obtenido sobre el genoma humano, juzgo sin embargo imprescindible atender, primero, a unos cuantos conceptos básicos y, después, a algunos datos relevantes que pueden ser objeto de consideraciones éticas y filosóficas.

Si *el ADN* es la molécula helicoidal enredada en sí misma dentro de cada uno de los 23 cromosomas humanos, contenida en el núcleo de cada una de los 75 trillones de células humanas, el *Genoma Humano* comprende el conjunto total del contenido genético de dichos cromosomas. Se sabe asimismo que él consta aproximadamente de 3 billones (3,2 según algunos científicos) de pares de nucleótidos o bases (las «letras» que configuran los «peldaños» de la escalera, cuyos lados están hechos de azúcares y fosfatos. Por su parte, *la Genómica* sería, según su definición formal:

> El área de investigación que aplica técnicas tanto computacionales como experimentales, para catalogar y analizar genomas completos así como su aplicación. Está basada en la determinación de las secuencias de genes del DNA, los cromosomas y los genomas completos y el análisis a gran escala de la expresión de los genes [*Nature Encyclopedia*…, Glossary].

Secuenciar el genoma humano implica la lectura de nuestro texto genético; conocer el orden (espacio-temporal) de la compleja y sutil realidad del ADN del hombre. Seguir la secuencia de más de 3 mil millones de letras de que consta nuestro genoma.

---

18. Destaca aquí la *Human Proteome Organization* (HUPO) también lanzada en 2001, que se ha enfocado a las proteínas de la sangre, del hígado y del cerebro humano.

19. En el capítulo cuarto se hace una referencia a este proyecto, en relación con la medicina genómica.

> ¿Cuáles son los beneficios prácticos de determinar la secuencia del genoma humano? Para los científicos, enormes e inmediatos. Virtualmente todo campo de la biología, de la bioquímica a la psicología conductual, de la paleontología a la parasitología, de la conservación a la investigación del cáncer, ganarán nuevas intuiciones. Una aplicación de la secuencia será abrir una ventana a nuestra historia, dando un pergamino que cuente cómo nuestros ancestros se dispersaron y colonizaron el mundo [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 10].

Sorprendentemente —como lo subrayan los científicos— la secuencia del genoma humano ha revelado que éste contiene sólo entre 35 y 40 mil genes, cuando se esperaba que al menos tuviera 100 mil. Esta reducida cantidad le sitúa no tan lejos de la mosca que tiene 13 mil genes, o del gusano que posee 18 mil, o del ratón, que sólo tiene 300 genes más. Cifras que confirman el parentesco del que se hablaba. Y aparte de la cantidad de genes, resalta el hecho de que la constitución genética humana apenas le distingue del chimpancé entre un 1,5 % y un 1 %.[20]

Los genes se localizan por secciones dentro del ADN, y están distribuidos en distintos trechos. Conocer la posición de cada uno de ellos dentro de los 23 cromosomas es ciertamente meta de la secuenciación del genoma. Notablemente además, en el caso del genoma humano, parece haber una distribución irregular de los genes. Están «esparcidos asimétricamente», a veces formando «zonas» de concentración, o bien, en zonas desérticas.

Y otro hecho notable es que no todo el genoma está constituido de secuencias que codifiquen proteínas. En el genoma humano, menos del 2 %. O sea, que de esa larga cadena del DNA sólo un pequeñísimo fragmento lleva instrucciones para fabricar proteínas. Lo cual ha hecho que se designe el resto como «*Junk DNA*», «ADN basura». Se trata de inmensos, oscuros e inexplicables tramos de ADN ¿basura? Los genetistas no lo consideran ya así y cada vez se acercan más a reconocer que este ADN no codificador («egoísta») tiene otras importantes funciones, entre ellas contener instrucciones para «controlar qué proteínas se expresan, dónde y cuándo» [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 20].

---

20. *Vid*. capítulo tercero, § V.

El ADN tiene la fundamental capacidad de copiarse a sí mismo o auto-replicarse, dando lugar a una nueva-vieja cadena de información genética —como antes se señalaba. Sin embargo, un nuevo hecho decisivo revelado por la genómica es que el copiado no siempre es perfecto. Cabe la posibilidad de error en la copia. De éste provienen justamente las mutaciones genéticas y con ellas los cambios en la secuencia del genoma. Pero precisamente estos cambios son los que dan lugar a la diversidad, así como a la enfermedad. Se trata de las mutaciones (que pueden darse por adición, sustitución o «dilección» —supresión— de las bases de la secuencia original). Ellas son «una espada de dos filos» que así como crean la diversidad, también son causa de la enfermedad:

> Los cambios en los genes debidos a las mutaciones son elemento fundamental en el proceso de la evolución de los seres vivos, ya que permiten el fenómeno de la variabilidad genética y biológica [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 21].

3. **Del gen a la proteína**

> Las proteínas son, pues, las herramientas de los genes, el brazo ejecutivo de la maquinaria celular; todo lo que existe en la biosfera resulta, en consecuencia, del trabajo concertado y regulado de las proteínas, dirigidas e interactuando con los genes y con el entorno.
>
> FRANCISCO XAVIER SOBERÓN.
> *La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica*

Es ciertamente decisiva la elucidación del proceso mediante el cual los genes dirigen la información para producir proteínas. Éste es el llamado «dogma central de la biología molecular» que determina el paso del ADN, al ARNm y de éste a la proteína. Se trata en efecto de un complejo mecanismo por el cual fluye la información genética del ADN a las proteínas, contando con la mediación del ARN, verdadero «mensajero» o intermediario.

El proceso comprende, *grosso modo*, tres «pasos» princi-

pales: primeramente, el ADN realiza la «replicación», por la cual se desdobla y se copia a sí mismo; segundo, la «transcripción», por la que al ADN transmite al ARNm una copia o molde de sí mismo conteniendo la información. Y en tercer término, la «traducción», mediante la cual el ARNm (que posee una estructura similar a la del ADN salvo que, en vez de tiamina, contiene uracilo en sus bases) se recompone incorporando la cadena del ADN, se une al ribosoma (ya fuera del núcleo, en el citoplasma de la célula) para que (a través de otros complejos mecanismos de ensamblajes e interrupciones) se logre consumar la síntesis de las proteínas. Mediante este vital proceso, casi mágico, el código de 4 letras (nucléotidos) del ADN produce o se traduce al alfabeto de 20 letras (aminoácidos) de las proteínas.

> Las proteínas son los ladrillos de la vida: dan la arquitectura estructural de las células y los tejidos, las enzimas para las reacciones bioquímicas esenciales, y las señales para las moléculas de coordinar las actividades celulares [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 18-19].[21]

4. **Siete significados de gen**

> Definir los genes por las enfermedades que causan es casi tan absurdo como definir los órganos del cuerpo por las enfermedades que tienen: los hígados están ahí para causar cirrosis, los corazones para causar infartos y los cerebros para causar apoplejías.
>
> M. RIDLEY, *Genoma*

El genoma humano va a confirmar que en los genes se contiene la información hereditaria filo y ontogénica de la especie y el individuo. Pero también va a revelar cómo se produce la esencial transformación que va del ADN a la proteína y cómo asimismo se produce la expresión genética por la cual un mis-

21. Y Matt Ridley, por su parte, escribe: «Casi todo lo que hay en el cuerpo, desde el pelo a las hormonas, está hecho de proteínas, o bien fabricado por ellas. Cada proteína es un gen traducido» [1999: 21].

mo gen puede producir múltiples manifestaciones o cómo una misma expresión puede responder a una infinidad de genes e interacciones entre genes. Cómo, en suma, el reino genético constituye una extraordinaria red dinámica de interacciones mediante la cual se expresa, al mismo tiempo que la unidad, la diversidad infinita de la vida.

El desarrollo de la genética ha ido desvelando distintos significados del gen, de modo que en realidad, resulta que éste no se puede definir de manera unívoca. En una obra muy reciente, Matt Ridley, habla incluso de «siete significados de gen», ayudando en todo caso, al esclarecimiento del concepto y al reconocimiento de su complejidad y riqueza.

1.º Mendel lo concibió, efectivamente, como la unidad de la herencia, o sea, como un *archivo* que guarda la información evolutiva.

2.º Hoy se reconoce también que, como había intuido DeVrie, dada su naturaleza común, los genes son intercambiables, correspondiendo así a la noción de *pangen*.

3.º Los genes han sido entendidos, por Garrodian, en función de la enfermedad-salud. La característica esencial del gen consistiría en ser «*dador de salud*».

> El gen es una fuerza positiva, no negativa. Los pacientes tienen la mutación, no el gen [M. Ridley, 2000: 70].

4.º En tanto que realiza dos principales trabajos (copiarse y expresarse a sí mismo), el gen, para Watson y Crick, es la *receta* para construir proteínas.

5.º F. Jacob y J. Monod encuentran, por su parte, que el gen es un *switch* (interruptor) encargado del encendido y el apagado genético; constituye en este sentido una unidad del desarrollo.

> […] los genes venían con *switches* de ADN. Ahora conocidos como promotores o «mejoradores», estos *switches* son la clave del desarrollo de un cuerpo a partir de un embrión. Muchos genes requieren que varios activadores se unan a sus promotores; los activadores pueden trabajar en distintas combinaciones; y algunos genes pueden encenderse por medio de distintos

> grupos de activadores. El resultado es que el mismo gen puede emplearse en distintas especies, en distintas partes del cuerpo para producir efectos completamente distintos, dependiendo de que otros genes estén activos. […] Ésta es la razón por la cual es muy arriesgado hablar de «un gen para» algo, muchos genes tienen trabajos múltiples [M. Ridley, 2003: 235-236].

6.º Una nueva significación del gen como «gen egoísta» la da Dawkins al subrayar la función estrictamente autorreproductora de los genes (incluso los cuerpos serían medios para los genes y no al revés); el gen tendría una *actitud* y sería una unidad de la selección natural. Aunque también Dawkins reconoce que los seres humanos son, en gran medida, excepciones a la regla, porque sus cerebros concientes les permiten ignorar los dictados de sus genes egoístas.[22]

7.º Finalmente, hay quienes, como Tooby y Cosmides, consideran que hay que reconocer como válidos estos seis sentidos del gen y también incorporar uno más, verdaderamente esencial: el gen está configurado para hacer experiencia, para obtener información del entorno y responder a él.

> Los genes en sí mismos, son pequeños e implacables deterministas, y producen mensajes completamente predecibles. Pero dada la manera en que sus promotores se encienden y se apagan en respuesta a instrucciones externas, los genes están muy lejos de tener acciones fijas. En lugar de esto, son aparatos para extraer información del ambiente. Cada minuto, cada segundo, el patrón de genes expresado en tu cerebro cambia, comúnmente en respuesta directa o indirecta a eventos fuera del cuerpo. Los genes son los mecanismos de la experiencia [M. Ridley, 2003: 248].

Tanto o más de lo que trasciende social y culturalmente la *imagen* del ADN, repercuten —aunque de forma vaga y en gran medida inconsciente— los avances de la biotecnología y del conocimiento del genoma humano. También éstos traspasan las fronteras científicas y permean en el todo social. Las cuestiones genéticas llegan a ser de interés general porque afectan la vida humana en su concreción social y moral, alterando de

22. Cf. R. Dawkins, *The Selfish Gene*, *passim*.

algún modo nuestras concepciones del mundo y de la vida, nuestras ideas acerca del hombre, de la salud y la enfermedad, de la vida y la muerte, de nuestra propia naturaleza, así como del todo de la naturaleza. Se sabe incluso, aunque confusamente, que las revelaciones de las biociencias y biotecnologías pueden llegar a trastocar muchas de nuestras más arraigadas valoraciones y costumbres. Son cambios que, en todo caso, han producido, como afirma Peter Singer, «el derrumbe de nuestra ética tradicional» obligándonos, ciertamente, a «repensar la vida y la muerte».[23]

Dicho de otra forma: los avances en este campo son de tal significación y trascendencia que sus efectos llegan a zonas profundas, plantean cuestiones que tocan los fundamentos de la vida humana, socavan muchos de sus cimientos y traen consigo verdaderos cambios de paradigmas, no sólo científicos sino también filosóficos y ontológicos. Y si lo que constituye la fuente nutricia de la filosofía son los *problemas*, puede decirse que ésta queda removida y revitalizada por la profunda y perturbadora problemática abierta por los nuevos saberes y, muy señaladamente, por los nuevos poderes que vienen generando las ciencias y las tecnologías de la vida.

> En el interior [del genoma humano] se ocultan miles de genes y millones de otras secuencias que constituyen un tesoro de secretos filosóficos [M. Ridley, 2000: 12].

Concebida precisamente como filosofía moral, la ética no se puede desentender de los actuales desarrollos de la biología molecular y la genómica, así como de sus aplicaciones tecnológicas. Es ciertamente trillada la referencia a la declaración de Toulmin de que la nueva medicina venía a «salvar a la ética»; idea que, en su momento y en su contexto cultural, acaso pudo haber significado una irónica llamada de atención destinada a sacudir una ética anquilosada en desarrollos formales, cada vez más estériles y vacíos de contenido. Pero no sería sólo la medicina actual, sino la genética, las neurociencias, la ecología, la biología evolutiva, las que plantean día a día a la ética y a la filosofía un sinnúmero de cuestiones

23. Cf. La obra de este autor así titulada.

de primordial importancia que reclaman urgente atención. Sólo que «la salvación» de la que hablaba Toulmin sería si acaso recíproca; aunque más bien, tratándose de salvación, ocurre lo contrario: sólo la ética y el humanismo tienen una función salvífica.

> Las nuevas situaciones que ofrece el conocimiento científico y tecnológico generan múltiples posibilidades de elección y de intervención en la naturaleza y la vida, antes insospechadas, lo cual plantea en consecuencia innumerables problemas éticos. Y también las ciencias humanas y sociales, y los propios avances de la sociedad actual, han evolucionado en muchos aspectos, de modo que la ética no puede permanecer indiferente a todo ello [E. Agazzi, 1996: 29-30].

Sería imposible, en efecto, pensar la ética del presente sin su asociación con la biología y con la literal gen-ética.[24] Y aun cuando no se defina a sí misma como «vitalista», difícilmente la ética podría permanecer ajena e indiferente a los conocimientos y las transformaciones que recaen sobre el universo de la vida, al cual ella misma pertenece; no podría ser insensible y desentenderse de los múltiples interrogantes éticos relativos tanto a la vida humana, del presente y del futuro, como a la no humana y a los reclamos ético-ecológicos que atañen a la vida del planeta. En este sentido, ha de reconocerse que una de las vertientes más caudalosas de la ética actual es ciertamente la bioética y como parte esencial de ella, la gen-ética.

> Ninguna rama de la ciencia ha creado más agudos o más sutiles e interesantes dilemas éticos que la genética [J. Burley y J. Harris, 2002: 1].

---

24. El concepto en inglés de *genethics*, refiriéndose a la ética de la genética, se distingue con facilidad de *genetics*. Dado que en español no hay una «h» que distinga un concepto de otro, adoptamos el criterio de introducir el *guión*, como se hace, por ejemplo, en la obra compilada por Federico Mayor: *Gen-Ética*. La *Nouvelle Encyclopedié de Bioéthique* incorpora el concepto como *généthique* y lo define como «neologismo utilizado con el fin de distinguir específicamente, o más simplemente evocar el conjunto de problemas éticos suscitados por la investigación genética y sus aplicaciones». Su uso se expande después de que el autor alemán Kurt Bayertz lo utiliza en su libro titulado *Genethik* (1987).

En efecto, la inmensa problemática ética desencadenada por la revolución científica y tecnológica destaca no sólo por su vastedad sino por su profundidad; en ella se entremezclan aspectos de orden teórico o cognoscitivo y los de naturaleza eminentemente práctica y técnica, sin que muchos de ellos puedan realmente desglosarse.

Se trata, es cierto, de una nueva problemática, en muchos sentidos inédita, pero también de nuevos planteamientos de antiguos y fundamentales problemas que, sin embargo, se presentan como si surgieran por primera vez. En este sentido, son cuestiones nuevas y también «arcaicas» (y hasta clásicas en el pensar filosófico); unas y otras adquieren hoy singular significación y causan, efectivamente, «hondo desconcierto».

5. **El umbral de la nueva era: Prometeo y Jano**

Estamos viviendo tiempos históricos de grandes cambios, y todo indica que hemos cruzado ya los umbrales de una nueva era del conocimiento y de la técnica, donde las ciencias de la vida tienen, en efecto, primordial importancia y los hechos por ellas revelados reclaman cada vez más y con mayor intensidad la presencia ética, su visión y su valoración.

Nos encontramos en situación de transformaciones radicales, de literal transición (si no es que de trance histórico, en el sentido de momento crítico y decisivo), hacia un futuro señaladamente más incierto y más desconocido de lo que por naturaleza es el porvenir; hacia un mundo tan distinto que no estamos seguros de si seguirá siendo «mundo», no al menos el que hasta ahora hemos construido y conocido.

Es verdad que el conocimiento genómico está en proceso y que lo que aún se ignora es quizá tanto o más de lo que ya se sabe: «Aun con la escritura genética frente a nosotros, tenemos sólo pocas pistas sobre cómo los genes trabajan juntos, con extraordinaria complejidad, para construir un ser humano» [C. Dennis y R. Gallagher, 2001: 45]. Falta de hecho la lectura del contenido significativo del texto de la vida.[25] Al

25. Sin duda el conocimiento que hoy se posee del ADN y de la genómica en general, es invaluable. Sin embargo, no puede negarse que aún hay considerables

decir de los propios científicos, y a pesar de la resonancia y publicidad que ha habido hasta ahora, no solamente falta mucho por conocer sino, más aún, para lograr la aplicación de los conocimientos, muy concretamente en lo que se refiere a las nuevas promesas terapéuticas de la medicina genómica.

> Lo que se sabe con mucho menor certeza es hasta dónde el reconocimiento de los genes humanos y sus funciones se traducirá en curas para enfermedades. La idea inicial que se tiene es que el conocimiento de las secuencias normales y anormales de genes implicadas en una enfermedad le permitirá a los doctores crear tratamientos. Sin embargo, aún hay varios pasos que deben ser tomados [P. Kitcher, en *Companion…*, 2002: 229].

Pero estas limitaciones reales no impiden reconocer que lo que ya se sabe es prodigioso, y aunque un sinnúmero de cosas no se conozcan hoy, muchas se llegarán a saber quizás en tiempos inesperadamente breves, como ha ocurrido hasta ahora. Lo que ya se comienza a hacer es extraordinario, y lo que en principio puede llegar a hacerse anuncia transformaciones verdaderamente decisivas para la vida humana y la no humana, para bien y para mal. Las consideraciones e interrogaciones éticas y filosóficas son planteadas tanto en función de lo *real* como de lo *posible*, y sus reflexiones y valoraciones recaen lo mismo en lo ya existente que en las previsiones de lo que, con fundada probabilidad, puede llegar a ser. Todo parece indicar que el desarrollo tecno-científico es imparable e irreversible. Y la ética en este sentido tiene una responsabilidad ineludible con el futuro y debe aprender a ver a distancia sin quedarse, como suele hacer el científico o el tecnólogo, en lo inmediato.

> Lo que se sostiene es que los científicos tienen el hábito de saltar primero y mirar después, moviéndose demasiado rápido y sin el beneficio del debate público [H. Kieffer, 1990: 10].

---

zonas de oscuridad y misterio. Una de ellas, por ejemplo, destaca lo relativo al conocimiento de lo que realmente sea y para lo que sirva el llamado ADN «basura» (*junk DNA*), del cual se empieza a cuestionar su carácter aparentemente silencioso, descartable y «egoísta». Cf. W. Wayt Gibas, *Scientific American*, noviembre de 2003.

Es fácil advertir que ningún héroe mítico es tan recordado en el ámbito de las maravillas tecnológicas de nuestro tiempo como Prometeo. Y el Prometeo de ahora se muestra claramente «des-encadenado», deslumbrado por el portento de su nueva *techné*; lo cual, de acuerdo con la sabiduría trágica, no deja de anunciar la posibilidad de un nuevo «encadenamiento» del héroe, pues se cierne sobre él la eterna amenaza de Némesis, y todavía es inimaginable el castigo.[26]

La apelación a este mito busca aprehender de algún modo la trascendencia y los enormes riesgos de este nuevo «robo del fuego» que conlleva la tecnociencia actual. Y es muy significativo que, en la versión del mito de Prometeo, Platón —basándose en Hesíodo— pone en boca de Protágoras, no basten las artes prometéicas, la *techné*, con todo y sus maravillas, para salvar al hombre. Zeus mismo, a través de Hermes, dice Platón, tiene que otorgar al humano otro magno poder para su salvación: eso que equivaldría al «sentido moral y político», de «respeto y justicia»: sólo la vida ético-política puede salvar al hombre. Y no ha de olvidarse tampoco el significado del nombre de Pro-meteo opuesto justamente al de su hermano Epi-meteo. Prometeo «conoce antes», *pro methés* (de *mathein)* literalmente pre-ve, Epimeteo «ve y conoce», piensa después (*epi-methés*) de actuar (por eso, según el mito, reparte los dones sin prever que se le terminarían antes de darle los suyos al hombre). Si Prometeo simboliza la *techné* creadora, ésta obviamente ha de ser pro-metéica, pre-visora y no epimetéica.[27]

La situación actual sugiere además que quizás el personaje mítico más cercano para representarla simbólicamente es *Jano*, asumido en sus varias significaciones. Cabe recordar, primeramente, que Jano indica no sólo comienzo (inicio del año, *january*) sino también tránsito, pasaje; simboliza las puertas, los umbrales. Es deidad de las transiciones y marca la evolución del pasado al porvenir, de un estado a otro. Pero Jano se define, asimismo —y éste es su significado principal— por su naturaleza *bifronte*: doble rostro, que mira hacia la entrada y hacia la salida, y también en opuestas direcciones. Desde su quicio, se abre la alternativa del doble camino, afor-

26. Véase, Juliana González Valenzuela, *El poder de Eros*, 292 y ss.
27. Cf. Platón, *Protágoras*, 320-323.

tunado o desafortunado. Simboliza también la guerra y la paz. Preside todo lo que comienza y todo lo que culmina, y las monedas que lo representan llevan impreso, en el anverso, el doble rostro, y en el reverso, el barco que navega.[28]

La ambigüedad y la ambivalencia, la doble y contradictoria posibilidad, el carácter «bifronte», revelan el significado especial que tienen las creaciones actuales de las ciencias y técnicas de la vida. Desde luego, es en el uso del conocimiento donde se manifiestan más claramente, e incluso se agudizan, las cuestiones del «bien» y el «mal», el camino afortunado y el desafortunado. Y es ahí donde —como todos sabemos— se presentan los más acuciantes dilemas éticos, donde se hacen patentes grandes promesas, benéficas para la humanidad, al mismo tiempo que grandes amenazas para ella, y para la conservación de la Tierra. La ambigüedad aquí es ciertamente difícil de disolver, pues *ambas, promesas y amenazas, son ciertas, y ambas, potencialmente factibles*. «La ciencia es hoy, a la vez —dice Gracia— la gran amenaza y la gran esperanza de la vida humana» (1989: 11).

Por una parte, así, resulta imposible menoscabar la importancia y valía de los nuevos hallazgos, la grandeza misma que, en su orden, representan los avances de la nueva biología, que significa, como hemos dicho, una de las revoluciones más destacadas de la historia de la ciencia y no puede dejar de ser objeto de *thauma* filosófico, de «asombro y maravilla». Como tampoco pueden desestimarse las notables innovaciones tecnológicas que contribuyen ellas mismas al progreso del conocimiento, a la vez que permiten su aplicación en territorios insospechados. Parecería, incluso que con su poderío tecnocientífico, el ser humano está logrando liberarse, hasta límites increíbles, del sometimiento a la naturaleza.

Aunque también hay razones para advertir lo contrario: ¿en verdad se produce esta liberación? La respuesta a esta pregunta es ciertamente afirmativa y negativa, tiene doble faz; pues así como se reconoce la liberación, también ha de admitirse el hecho reiteradamente advertido y denunciado de las nuevas formas de esclavitud y sometimiento que puede originar la tecnocracia.

---

28. Cf. *Diccionaire des Mithologies*, Flamarion.

> La manipulación genética borra las fronteras entre la natura que somos y la estructura orgánica, que nos podemos dar artificialmente, mediante la manipulación de los genes [...] lo que Kant llamaba «reino de la necesidad» se ha transformado en «reino de la contingencia». La técnica genética borra las fronteras entre la base natural indisponible y el reino de la libertad [...] El que se borren las fronteras no es ninguna buena señal [...] sino anuncio de la negación de la libertad [pues] queda afectada [...] la posibilidad de constituirnos en autores responsables de una historia [...] La naturaleza sometida por intervención científica acaba incluyendo al propio hombre en ese sometimiento[29] [R. Mate, *El debate…*].

Hay indudablemente razones a favor y razones en contra de los desarrollos biotecnológicos, y las argumentaciones que se ofrecen para su defensa o para su condena discurren muchas veces en direcciones tan opuestas, que serían como dos líneas de fuga que no logran encontrarse jamás, sin que parezca posible pronunciarse en un sentido o en otro, como insuperables di-lemas, si no es que insalvables antinomias.[30]

¿Cuál es la respuesta ética ante tal contradictoria situación? ¿Ha de estar la ética del lado de la condena, de la prohibición, del freno a los riesgosos desarrollos de los científicos? ¿Es posible y legítimo ver en una sola dirección?

Por razones de elemental objetividad considero que, en principio, se hace necesario *asumir la ambigüedad misma*, el carácter bifronte de esta problemática, la incertidumbre, en suma. Pero esto implica discernir críticamente entre los auténticos bienes y las amenazas reales que emanan por igual de los poderes tecnocientíficos. Porque el peligro más grave es la confusión y la literal in-diferencia, la mezcla imperceptible de valores y contravalores. De nuevo recurrimos al mito, en este caso el de la Gorgona y su gota de sangre, en la que se mezclan el poder de vida y el veneno mortal. Y naturalmente, a la ética corresponde disolver la ambigüedad, apostar por el triunfo del camino afortunado y luchar por hacer conciencia y construir diques a las amenazas.

---

29. Reyes Mate, *El debate sobre la autocomprensión de la especie: Un texto de Jürgen Habermas* (inédito).

30. Parece ciertamente que se puede argumentar al infinito a favor de las promesas y beneficios de las biotecnologías, tanto como se puede hacer en contra de ellas, destacando sus amenazantes peligros.

CAPÍTULO SEGUNDO

§ I. BIOÉTICA Y GEN-ÉTICA

> ¿Qué es la ética sino la práctica de la libertad, la práctica reflexiva de la libertad? [...] La libertad es la condición ontológica de la ética. Pero la ética es la forma reflexiva que adopta la libertad.
>
> M. FOUCAULT,
> *La ética del cuidado de sí mismo*

1. **Origen y desarrollo histórico de la bioética**

El destino de lo que Potter en 1970 denominó «bioética» es inseparable de los grandes cambios históricos del siglo XX, tanto los de carácter científico y tecnológico, como los de orden filosófico, político, social y cultural en general.

Desde luego, el surgimiento de los problemas bioéticos es anterior a la acuñación del nombre. En principio no pueden desconocerse sus orígenes en la ética médica, que se remontan al menos a los dos milenios y medio que nos separan de Hipócrates. Pero además importa destacar que la relevancia que estos problemas cobran en nuestro días y su creciente expansión no se han dado solamente en respuesta a los avances de las ciencias y tecnologías de la vida y la salud, sino también a los fundamentales acontecimientos de la historia política y social (particularmente de la segunda mitad del siglo XX) y, sobre todo, a las transformaciones ocurridas en el ámbito de la vida ética, en la evolución del *ethos* mismo del hombre contemporáneo.

> El advenimiento de la bioética puede verse como la principal respuesta social a estos enormes cambios. Si hubiera una sola pregunta que estuviese a la cabeza, podría ser ésta: ¿cómo los seres humanos habrían de confrontar con sabiduría los pro-

> blemas morales, las perplejidades y los retos que presenta la confluencia de los enormes cambios científicos y culturales? [D. Callahan, 2003: 280]

Por un lado, así, están los mencionados hechos de la revolución biológica y biotecnológica que son, como se ha destacado, reveladores del formidable aumento del saber y del poder que el hombre ha adquirido sobre la naturaleza. Saber y poder de tal envergadura que, en muchos sentidos, van transformando nuestras formas de vida, pues alteran un sinnúmero de nuestros conceptos y nuestras creencias más básicas acerca de la vida y la muerte, del hombre y la naturaleza, del bien y el mal, del presente y el futuro de la condición humana. La medida del vertiginoso progreso biocientífico y biotecnológico ha sido también la medida en que ha brotado todo un universo de problemas, dilemas e incertidumbres de índole ética; éstos son justamente los que han dado lugar al nuevo campo de la bioética y la gen-ética y, en consecuencia, a los empeños teóricos y prácticos de éstas por encauzar éticamente esos nuevos saberes y nuevos poderes.

> Si ha tenido que nacer esa disciplina llamada «bioética» es porque se echa de menos precisamente la [capacidad] para pensar con una cierta distancia sobre los fines y el sentido de lo que se hace. ¿Qué estamos buscando con el desarrollo tecnológico: la felicidad, el bienestar, una vida de calidad, la salud? […] Y ¿qué son la felicidad, el bienestar, la vida de calidad, o la salud? [V. Camps, 2001]

Por otro lado, se trata de cambios socio-históricos decisivos que repercuten de manera determinante en la conformación de lo que habría de consolidarse como bioética. Seguramente el principal detonador fue la conciencia de los horrores de la Segunda Guerra Mundial, de las atrocidades de los nazis y de las significaciones del Proceso y del Código de Nüremberg. Y a partir de ahí, la profunda y generalizada convicción de que los valores éticos tienen que estar particularmente presentes y actuantes en todos los ámbitos de las ciencias y las tecnologías de la vida, como primordial fuerza de custodia de la sobrevivencia del hombre y la conservación del planeta. Desde luego, ha sido decisivo para el destino de la bioética el surgi-

miento de las Naciones Unidas, junto con la significación fundamental y universal que éstas reconocen, en su «Declaración», a los derechos humanos. Y a partir de ahí, la creación de múltiples instituciones, organizaciones, comités y comisiones, encuentros nacionales e internacionales, asociaciones mundiales, abocados todos a la defensa de los derechos fundamentales, así como de los valores y estándares éticos en el campo de las ciencias y técnicas de la vida.

Todo esto, asimismo, se produce en consonancia con otros tantos acontecimientos verdaderamente sustantivos y también revolucionarios en la historia de la civilización occidental, como son las luchas por la igualdad entre los seres humanos y por los derechos de la mujer, los negros, los pueblos indígenas y de cuantos carecen de ellos; el progreso de la democracia y el auge de los valores de la libertad y la dignidad; la conciencia ecológica, así como la defensa ética de la vida animal. A todo lo cual habría que añadir, entre otros tantos hechos, la revolución de la moral sexual, las nuevas ideas de la educación y los afanes contemporáneos por afirmar la vida y la reconciliación con la tierra.

> La bioética, en tanto campo de estudio, no podría haber emergido de manera tan firme o insistente si no fuera por los desarrollos culturales paralelos. La década de los sesenta fue el semillero (*spawning ground*) de un sorprendente conjunto de esfuerzos de reformas sociales y culturales. Vio un renacimiento, dentro de la disciplina de la filosofía moral, de un interés en la ética aplicada y normativa [...] Fue la era del movimiento de los derechos civiles [...] Fue la era que vio el renacimiento del feminismo como un movimiento social potente, y la extensión a las mujeres de derechos que anteriormente se les negaban. Fue la era que vio un renovado auge del individualismo [...] y la transformación de muchas instituciones tradicionales, incluida la familia, las iglesias y las escuelas. Fue una era que llegó a ver las enormes posibilidades que las ciencias de la vida ofrecen para combatir las enfermedades y la muerte —y no menos de realizar las posibilidades de la ciencia para cambiar la manera en que los seres humanos pueden vivir sus vidas [D. Callahan, 2003: 279].

Y tampoco la problemática bioética habría de permanecer indiferente ante hechos más recientes como la crisis y caída

del socialismo real y de cuanto sobreviene después, particularmente el crecimiento —tan exponencial como irracional— del poderío económico asociado a la tecnocracia y a la globalización, al mismo tiempo que la brutal explosión demográfica, la devastación del planeta y la incapacidad humana de abatir la pobreza.[1] Y más recientemente aun, forman ya parte de las cuestiones de bioética algunas, tan cruciales como el bioterrorismo.

Imposible, en suma, acercarse al campo de la bioética sin advertir cuánto de nuestro mundo, en sus hechos positivos y negativos, ha contribuido a configurar la razón de ser de esta interdisciplina y sus principales horizontes de reflexión y de acción. En este sentido, puede decirse que ella busca dar respuesta a problemas fundamentales de nuestro tiempo.

2. **Vertientes y perspectivas de la bioética**

En su sentido más amplio, que es el que aquí asumimos, la bioética abarca no sólo el ámbito cada vez más complejo de la ética médica, sino también el de la ética de la biotecnología, el de la ética ecológica y el de las ciencias de la vida en general: todo cuanto compete a *bios*.

Y ciertamente, han ido surgiendo nuevos problemas y nuevas responsabilidades para la bioética. Su territorio se expande, crece en extensión, pero también se profundiza; se intensifica el alcance de sus cuestiones, las cuales se tornan cada vez más radicales y trascendentales. Y de todas ellas, cobran especial importancia precisamente las cuestiones relativas a las ciencias genómicas, en especial al *genoma humano*.

Sin lugar a dudas, la bioética constituye un campo privilegiado de confluencia de las ciencias y las humanidades, o más bien de un literal re-encuentro entre ellas —pues son también más las razones profundas de su cercanía que las de su supuesto alejamiento, e incluso su conflicto. En efecto: es lugar común reconocer que convergen en ella varias disciplinas, tanto científicas como humanísticas: por el lado de *bios*, las ciencias biológicas y biomédicas, donde tienen destacada impor-

1. Cf. P. Dieterlen, *La pobreza: un estudio filosófico*.

tancia la genética y las neurociencias, así como los enfoques de la bio-tecnología, en sus diversas proyecciones. Por el de *ethos* (y de *polis*), la filosofía, especialmente como filosofía moral o ética, pero también como filosofía de la ciencia, filosofía política, antropología filosófica, ontología del hombre, filosofía de la naturaleza y de la vida; y por supuesto, convergen otras ciencias humanas y sociales: el derecho y la investigación jurídica, la psicología, la sociología, la historia y la antropología social; y en otro orden, también la teología. Se produce así una doble y correlativa aproximación: el campo de *bios* se mueve hacia el de *ethos* tanto como éste al de *bios*. Pero la bioética no es mera suma de disciplinas o perspectivas, sino un territorio de recíproca inter-acción que da lugar a nuevos campos de conocimiento y de praxis. En este sentido, es una literal interdisciplina. Constituye una intersección.

> Definir la bioética es una empresa peligrosa, pues su reciente aparición, su ubicación de intersección (*interstitielle*) más o menos acentuada y lo que está en juego ideológicamente que ella lleva consigo, le confieren una identidad inestable y controversial [G. Hottois, 2001: 124-125].

Este carácter controversial, particularmente presente en la bioética depende, en especial, del hecho de que ella es tratada desde distintas perspectivas, particularmente desde dos enfoques principales: uno, de índole religiosa, el más conocido y preponderante; otro, desde el laicismo, particularmente filosófico. Y éste, a su vez, se distingue entre los puntos de vista que ponen el acento en la significación científica y práctica, incluso pragmática de la bioética, y los que se proyectan preferentemente en dirección a las cuestiones teóricas, señaladamente filosóficas, en especial hacia el nivel de los fundamentos.

Aunque también se dan los enfoques —a los que me adhiero— que reconocen una doble proyección de la bioética y sostienen su carácter teórico-práctico. O como precisa Hottois: «la bioética es práctica discursiva y discurso práctico» (2001: 125).

Cabe hacer además dos observaciones sobre el cauce religioso y el cauce laico de la bioética: respecto al primero, importa tener presente que, aun cuando su fundamento sea de orden teológico y trascendente en general, la fuerza que suelen tener las valoraciones y las posturas de las Iglesias frente a

los avances de las ciencias de la vida, no se basan solamente en sus dogmas de fe y en su influencia social; también cuentan con los poderosos argumentos que les proporciona (particularmente a la Iglesia católica) la colosal tradición de pensamiento que se remonta incluso al conocimiento filosófico de los griegos, interpretados a la luz del cristianismo; tradición que se despliega a través del magno edificio de la escolástica medieval, reforzado por los múltiples puntales de la metafísica moderna y sobre todo de la neo-escolástica, hasta el presente. Es cierto, desde luego, que la línea teológica y metafísica de la bioética no es más que *una* de las posibilidades de la bioética, y *sólo uno* de los posibles enfoques ontológicos y humanísticos, sin por esto desconocer que ella trae consigo una tradición de sapiencia y representa un punto de vista en muchos sentidos imprescindible, que se ha de sumar a los enfoques laicos o seculares.

Y por lo que se refiere a estos últimos, puede señalarse que ellos discurren por lo general muy cercanamente a la ética médica que, por su parte, cuenta también con una gran tradición —desde los tiempos hipocráticos—, aunque igualmente está próxima al quehacer práctico de la genética y en general de las ciencias y tecnologías de la vida. La bioética laica incorpora sus avances y revoluciones, buscando atender a los cambios que ellas generan tanto en el ámbito del conocimiento como de la práctica.

Tratándose de algunos intentos por enfatizar el aspecto estrictamente tecnocientífico y laico de la bioética, y de ubicarla dentro de los cauces del pragmatismo filosófico destaca, por ejemplo, la propuesta de Peter Singer y Abdullah Daar de la creación de una «nueva ética para la genómica» en contra de las «especulaciones» de la ética filosófica. Dentro de los marcos del pragmatismo ético y el utilitarismo, se propone entonces una nueva bioética, que supere a la ética «*as usual*», abstracta y académica, y que sirva a la genética, permitiendo tomar decisiones con urgencia en respuesta efectiva a la realidad cambiante. Dicen Singer y Daar:

> ¿Queremos desarrollar la bioética como una búsqueda abstracta, describiendo y explorando las construcciones morales que la sociedad está construyendo alrededor de la genómica, o queremos proporcionar la guía moral pragmática a todos

> cuantos son afectados por la genómica? Puesto de manera más brusca: ¿queremos «la ética como de costumbre» o debemos definir una nueva bioética que promete soluciones mundiales reales a los problemas reales del mundo real? […] Una ética pragmática que tienda a maximizar las ventajas y minimizar los riesgos genómicos [2000: 28-4].

Considero que a pesar de lo cierta que puede ser la urgencia y perentoriedad de tomar decisiones en este campo de la genómica en el que día a día crecen exponencialmente la incertidumbre y los riesgos, la propuesta pragmática resulta muy cuestionable. Reitero que no es posible en realidad separar los aspectos prácticos de la ética de sus fundamentos teóricos, como tampoco es posible desvincular la práctica científica de sus implicaciones de orden filosófico. Resulta imposible, sobre todo, desatender al hecho de que, en la mayor parte de las cuestiones genómicas y gen-éticas, subyacen verdaderos problemas de fondo, que están en la base de todos los juicios éticos y de todas las búsquedas de criterios para valorar los alcances de los cambios biológicos y biotecnológicos de nuestro tiempo, y así normar y legislar sus acciones.[2] Con esto quiero decir que la compleja problemática de la genómica no plantea solamente dilemas éticos (que por su importancia pudieran obligar a una perentoria aplicación de criterios éticos y de normas jurídicas que orienten el quehacer tecnológico y científico hacia metas válidas), sino que pone en evidencia la necesidad de revisar los fundamentos de dichos criterios y normas, así como la posibilidad misma de la condición ética del hombre.

Lo que «una nueva ética para la genómica» necesita es, a mi juicio, no proceder partiendo de pautas de valor ya constituidas, pues lo más determinante es que los hallazgos de la nueva biología son de tal alcance y radicalidad que ponen en cuestión las certidumbres básicas en que tradicionalmente se han afincado no sólo nuestros criterios morales, utilitaristas o no, sino nuestra idea de la naturaleza humana y de la propia naturaleza ética del hombre. Esto obliga a atender de manera especial al impacto que los descubrimientos en materia genómica puedan tener en estos estratos tan básicos como

2. Se trata, es cierto, de problemas de carácter filosófico centrados en la cuestión fundamental de la naturaleza humana, como veremos en el siguiente capítulo.

universales, desarrollando una bioética filosófica que reflexione sobre sus propios fundamentos, que se plantee, en suma, las cuestiones de «antropología filosófica», o más precisamente, de ontología del hombre, con el propósito de mostrar el encadenamiento entre lo genómico, lo ético y lo ontológico.

Está implícita en esto la que es para mí la distinción básica entre «ética» y «moral» (previos a las nociones de bioética y gen-ética). Distinción que como es bien sabido no tiene consenso en filosofía, ni menos aún, en el uso común de los términos.

Comenzaría así por hacer mía la diferenciación hecha por Ricoeur cuando afirma:

> [...] reservo el término de ética para la aspiración de una vida cumplida bajo el signo de las acciones estimadas buenas, y el de moral para el campo de lo obligatorio, marcado por las normas, las obligaciones, las prohibiciones, caracterizadas a la vez por una exigencia de universalidad y por un efecto de coerción [Ricoeur, 2002: 241].

Pero además, desde el punto de vista de una ética ontológica, es necesario hablar de «condición ética» o de eticidad constitutiva, que es aquello que fundamenta tanto la ética como la moral en los sentidos mencionados. La condición ética remite a hechos esenciales, tales como la necesidad universal humana de valorar éticamente; las también universales y necesarias estructuras del sí mismo y el otro, de la temporalidad (memoria y proyecto) y de la conciencia de la muerte principalmente.

3. **Carácter plural y controversial de la bioética y gen-ética laicas**

> El problema moral no resuelto en el razonamiento moral ha sido subrayado en el concepto talmúdico de *teyku*. Estos problemas implican disputas acerca de temas de la Ley que no admiten una solución porque los argumentos a favor de cada una de las partes se equilibran. Son problemas que se mantienen indefinidamente en un estado de insolubilidad.
>
> T. ENGELHARDT

Es inequívoco que el campo de la bioética está en proceso (en permanente cambio), como lo está su objeto, en permanente cambio. Las verdades de ayer se están constantemente modificando y, en consecuencia, cabe presuponer que vendrán nuevos hallazgos y nuevos poderes, hoy apenas imaginados pero de análoga o mayor magnitud de los que ya han ocurrido.

Y si hay algo que ciertamente caracterice a la bioética laica es su carácter plural y polémico, el contraste de interpretaciones y valoraciones con que son asumidos sus dilemas. Los disensos, los desacuerdos, las controversias, e incluso las pugnas, llegan a veces a tal estado de aporía que parece no caber la posibilidad de acuerdo.

En este sentido, la bioética laica se define ante todo por su naturaleza relativa, abierta, dialógica, «procedimental», opuesta esencialmente a toda pretensión de poseer verdades absolutas, universales o uniformes, que no estén sujetas a incertidumbre y a lo puede formularse como contrastación dialógica. La bioética filosófica es, en efecto, plural, responde a distintos enfoques y razonamientos, es controversial, ejerce conscientemente la problematicidad y se mantiene abierta a la búsqueda, antes que saberse poseedora de respuestas únicas y definitivas. En este sentido puede decirse que se debate entre la ambigüedad de los hechos, sobre todo biomédicos, y la diversidad de distintas interpretaciones morales (e ideológicas) de ellos.

Particular interés ofrecen, en este contexto, las ideas de uno de los clásicos de la bioética, H. Tristram Engelhardt Jr., respecto al pluralismo bioético y ético en general. Desde una posición estrictamente *posmoderna,* este autor declara tenaz y certeramente que no existe, ni puede existir, *una* «moralidad secular canónica dotada de contenido»; no existe por tanto *una* bioética que pueda dar criterios universales para valorar los dilemas bioéticos y decidir entre ellos.

Esto es así según Engelhardt, porque fracasó («colapsó», dice) el proyecto ilustrado de la modernidad, que buscaba precisamente proporcionar las bases racionales y seculares para una moral universal. El proyecto sucumbió frente a la evidencia irrefutable y creciente de la diversidad de las morales y de las culturas, con la consecuente incapacidad de que esa pluralidad real sea subsumida dentro de una sola, con la pretensión de que esa fuese «la verdadera». Terminó

esta dogmática e imperialista aspiración; ésta, si acaso, puede estar presente en algunos fundamentalismos religiosos, para los cuales ninguna otra moral tiene validez. Pero esto no se puede dar en el orden de la racionalidad; pues no hay, racionalmente, una sola argumentación que permita justificar la superioridad, y menos aún, la exclusividad de ninguna moral particular, y con ello de ningún contenido valorativo concreto.

La bioética laica es por tanto necesariamente pluralista y relativista y quien quiera contenidos y respuestas concretas para las decisiones bioéticas, debe acogerse a una religión, como dice el propio Engelhardt, al catolicismo. Y desde este reconocimiento, la opción conduce a las dos dimensiones o niveles: los contenidos bioéticos y las seguridades los proporcionará una moral religiosa o política (como el marxismo); pero, desde el orden de la bioética secular, se tendrá que admitir el relativismo, incluso el subjetivismo, y aceptar la evidencia de que existimos (de una comunidad moral a otra) —dice Engelhardt— como «extraños morales» (*moral strangers*). «Nos vemos compelidos a vivir nuestras vidas en dos dimensiones morales».

Y no obstante, para que exista una bioética secular, este autor considera que hay que trascender las consecuencias nihilistas y el vacío total de contenidos de este relativismo y este escepticismo morales. De ahí que construya su *Fundamentación de la bioética*, haciendo de hecho una fructífera aportación a la bioética secular, y a la moralidad secular en general, a partir del reconocimiento expreso de que «algo aún» se puede rescatar del proyecto de la modernidad, de modo que el derrumbe de la Ilustración no es total.

Por una parte, así, Engelhardt considera que es posible «rescatar la legitimidad moral de la bioética secular» en la medida en que ella busque resolver las disputas no por la vía de la fuerza o la imposición, sino del consenso. Esto es lo único que presta autoridad moral a la bioética. El consenso y el consentimiento voluntario son los medios pacíficos en que se funda la bioética secular y que permite tender lazos y puentes entre los extraños morales, así como propiciar las virtudes de tolerancia, respeto, liberalismo, prudencia, que rigen también para los «amigos morales».

> Todavía se dispone de un procedimiento por medio del cual crear de forma pacífica una autoridad moral común […] Personalmente creo que puede seguir teniendo validez una parte del sueño de la Ilustración: la posibilidad de una moralidad general mediante la resolución de las controversias por mutuo acuerdo [T. Engelhardt, 1995: 95].

Pero por otra parte, estas posibilidades, estos contenidos mínimos de la bioética secular, implican algo más definitivo: que existe para Engelhardt una fundamentación *trascendental* de la ética, de inspiración kantiana, pero con un significado propio. Existe una «gramática absoluta» —dice—, «un núcleo conceptual secularmente objetivo y absoluto» que es justamente *el respeto a la libertad*. De éste emana, en especial, la necesidad del consentimiento, «el cual es la base de toda posibilidad de una moralidad secular general». Se trata en definitiva de encontrar:

> El justo medio entre la imposición dictatorial de un determinado punto de vista sobre la vida buena y la apatía nihilista que abandona toda preocupación por lo correcto y lo bueno. Hay que estimular una virtud que afiance a hombres y mujeres en la dedicación perdurable a tolerar la pacífica búsqueda de muchos modos, incompatibles entre sí, de entender la vida buena [T. Engelhardt, 1995: 95].

4. **La cuestión ética de la unidad y pluralidad de las morales**

Sin duda la obra de Engelhardt ilustra de forma incomparable ese reino de dilemas y controversias, de insuperables discrepancias, que privan en el ámbito de la bioética laica. Sin embargo, y sin dejar de reconocer la virtud explicativa que puede tener la idea de un núcleo trascendental de la libertad como fundamento de la ética y la bioética seculares, considero que no es suficiente esta fundamentación y que caben otras alternativas para éstas.

Más allá de los marcos del pretendido hiato histórico entre la modernidad y la posmodernidad, se hace indispensable, a mi juicio, repensar la pluralidad y la unidad sobre la base de

una revisión crítica de los supuestos ontológicos en que se sostiene, expresa o implícitamente, «toda ética posible». Y esto sin temor a los contenidos, por relativos, aproximados y perfectibles que sean —como lo es toda verdad. No bastan a mi juicio las condiciones trascendentales. Y a pesar de que el fundamento y algún contenido pudieran estar puestos en el núcleo trascendental de la libertad, es precisamente de éste de lo que hay que dar razón ética y ontológica.

Es cierto que la bioética laica debe asumir plenamente la inequívoca pluralidad de las morales y de las culturas. En su proyección práctica la tarea de la bioética es, en gran medida, promover la comunicación entre extraños, basada sin duda en el respeto a las diferencias y en la promoción de la tolerancia como virtud, la cual significa auténtico respeto por el diferente, y genuina aceptación de la diversidad.

Pero no basta reconocer y propiciar los consensos y el libre consentimiento en todo trato moral, sino que al mismo tiempo, la bioética necesita atender al fundamento real, y no formal, de dichos consensos y de la *comun*-icación en general. Pues la pluralidad misma no es absoluta, como tampoco lo son los disensos, ni la diversidad o «extrañeza» moral. No existe un atomismo moral. La evidencia de la pluralidad no invalida la de la unidad y comunidad interhumanas.

Precisamente en su proyección filosófica la bioética tiene la mirada puesta en «lo uno y común». Éste es, a mi juicio, uno de los aspectos diferenciales entre la ética, en tanto que filosofía moral, y las morales mismas, siempre plurales. Su objetivo principal es encontrar aquello que presta universalidad y hace posible la existencia de la diversidad moral; o sea, las que son, en principio, *las condiciones de posibilidad* (ontológicas, o trascendentales, o empíricas…) de la moralidad en general. La ética, además, desde Platón y Aristóteles hasta Spinoza y Kant, y desde éste hasta la mayoría de las éticas de nuestros siglos, han hecho propuestas sobre pautas y criterios universales, racionales y fundamentales para la moralidad; «cánones éticos» que, aunque sujetos también a la historicidad, tienen una significación distinta a la de la diversidad circunstancial de las morales. Éstas, como advertía Montaigne, cambian y hasta se contradicen, «con sólo cruzar las aguas de un río».

Parece cierto, en todo caso, que no reina unilateralmente una relación entre «extraños morales», atomizados, ni entre diversas tradiciones culturales absolutamente in-comunicables. Si es posible tender puentes, dialogar y buscar consensos es porque existe «algo en común», alguna básica «amistad» ética entre los hombres. Somos «semejantes», «prójimos» o próximos en el fundamento mismo de la pluralidad de *mores* y morales, que es nuestra condición humana. La raíz está en la comunidad ontológica interhumana, y en la común condición (y aspiración) ética, que nos hermana más allá de las discrepancias. La otredad no es absoluta, se conjuga con la mismidad.

> […] *El otro* no es un ser *ajeno* en el sentido de ontológicamente extraño al propio […] *El otro* es un ser al que llamamos *prójimo* o semejante, porque su ser no es tan ajeno que no pueda *apropiarse:* tiene constitutivamente la disposición de ser parte del ser propio [...] El prójimo *es* la parte de nuestro ser que nos falta… [E. Nicol, 1972: 17-18]

Hay incluso una dimensión que ciertamente tiene que incluirse en la reflexión ética y bioética. Y ésta es precisamente, la de la naturaleza biológica y genética del ser humano. Y aun cuando no se comparta una visión biologicista o naturalista, es innegable que en la corporeidad están las raíces vitales de la moralidad. Y que más allá de toda tendencia reductivista hay que prestar atención a cuanto la nueva biología, la neurofisiología y la genómica, exhiben como «los orígenes naturales» (y universales) de la ética o de la virtud.[3] En la naturaleza biológica habría otra fuente de «elementos comunes» para entender el mundo de la moralidad. De *bios* no recibe la ética solamente un caudal de problemas: también puede obtener luces para su autocomprensión. De ahí la necesidad de preguntar al genoma humano qué tiene que decir a la ética y a la libertad misma. De ahí la importancia ética y ontológica que ha de confirmar, a nivel genómico, el carácter abierto al otro y al mundo (y abierto a la vez al tiempo), que tiene la vida de los genes. Esto no es indiferente para una fundamentación de la bioética.

---

3. Cf. Jean-Pierre Changeux, *L'Home neuronal*; Edward O. Wilson, *On Human Nature*, y M. Ridley, *The Origins of Virtue*.

Juzgo necesario, en fin, que se supere el divorcio metafísico ancestral, entre la unidad y la pluralidad, correspondiente a la escisión entre el ser y el devenir, lo permanente y lo cambiante. Y esto implica en el fondo —como intentaré mostrar en el capítulo tercero— reconocer la implicación dialéctica de los contrarios, particularmente presente en el origen presocrático de la filosofía occidental. Tampoco respecto de estas cuestiones filosóficas (y metafísicas) pueden ser ajenas ni la bioética ni la gen-ética, concebidas precisamente en el orden de una reflexión laica o «secular».

5. **Disensos y consensos en bioética**

> [...] toda cuestión ética (también las comprendidas bajo el nombre de Bioética) ha de plantearse hoy en el seno de este pluralismo, cuyo imperativo moral lógicamente previo a los demás consiste en hallar y consensuar la base mínima sobre la que discutir y decidir los conflictos entre personas con intereses divergentes e imbuidas de convicciones morales distintas [M. Casado, 1998: 24].

No reina, pues, el consenso en los temas de bioética, pero hay un constante movimiento hacia él, y en el proceso de la discusión plural no sólo se llega a discrepancias insalvables (aunque esto también ocurre); también se van obteniendo valoraciones comunes y marcos conceptuales compartidos, junto con las seguridades que dan, tanto el conocimiento científico (en la medida en que se funda en hechos y razones), como la conciencia crítica y la penetración en lo esencial, que son propias de la filosofía. Y ciertamente, en su concepción laica —que es a la única a la que aquí nos referimos— no tiene cabida el dogma, ni las soluciones unívocas y definitivas. Por el contrario, por su naturaleza misma, los problemas de bioética —y en especial de gen-ética— han de ser en todo momento objeto de reflexión conjunta, de discusión racional y heterogénea, de contrastación dialógica, de esclarecimiento y deliberación. Y en todo esto están implicados dos hechos principales:

Primeramente, el del *valor positivo* que pueden tener las discrepancias y los disensos, aun cuando resulten insupera-

bles; pues bien comprendidas, las controversias, junto con la visión crítica y la duda, promueven el avance en el conocimiento, son motor de búsqueda.[4] Y en segundo término, admitir el hecho de que *no todo es disenso;* de que, en efecto, hay consensos, e incluso un nivel de universalidad axiológica, aun cuando ésta sea abstracta y formal, aun cuando no proporcione sino pautas generales, puntos de orientación que en la realidad concreta se pluralizan y diversifican.

En este punto, encuentro imposible no coincidir con la generalizada convicción de que los derechos humanos son, en principio, el paradigma ético —no sólo jurídico— de nuestro tiempo. Cualquier relativismo se frena, y en realidad se invalida ante su existencia. La propia bioética se nutre en gran medida de ellos y le sirven (junto con sus conocidos «principios») como parámetros o pautas que guían u orientan las decisiones y las acciones.

Los derechos humanos constituyen las bases jurídicas y, a la vez, el mínimo ético irrenunciable, sobre las que deben asentarse las sociedades occidentales. La anterior afirmación es central para establecer pautas de conductas asumibles para todos, independientemente de la fundamentación de la que se parte.

> […] Dado que vivimos en sociedades plurales, los derechos humanos […] parecen el más apropiado vínculo de unión entre posiciones diversas [M. Casado, 1998: 69-70].

Pero además, la ética actual enseña la significación cardinal de la *phrónesis* aristotélica, esa sabiduría práctica que permite «aplicar» la ley universal a los «casos» concretos y particulares, que hace posible conjuntar el principio universal y el hecho singular, lo abstracto y lo concreto. La *phrónesis,* como sapiencia, es ciertamente medular para la vida ética.

---

4. Para el tema del disenso y otros afines, cf. J. Muguerza, *Desde la perplejidad,* 1990 y «La obediencia al derecho y el imperativo a la disidencia», en C. Gómez, 2002.

§ II. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ÉTICA

1. **Libertad de investigación y responsabilidad social**

¿Hasta dónde pueden las razones éticas poner límites a la investigación científica? ¿Y hasta dónde la ciencia es neutral y puede desarrollarse con plena independencia de consideraciones y valoraciones de orden extra científico, como son las de índole ética y social?

Es obvio que, precisamente por razones éticas, el respeto a la libertad de investigación ha de ser irrestricto. Lo contrario ha sido, es y será siempre signo inequívoco de «oscurantismo». Pero son también insoslayables algunos hechos básicos: en primer lugar, la necesidad de distinguir entre el aspecto teórico, meramente cognoscitivo, de la investigación científica y el aspecto práctico de ésta, tanto por lo que se refiere a la experimentación como a las aplicaciones científico-tecnológicas de los conocimientos. Respecto al primero, no cabe propiamente pensar en limitaciones de orden ético o extracientífico. El afán de conocimiento es parte esencial de la naturaleza humana y no puede tener restricciones, ni tiene por qué tenerlas. Los problemas y dilemas éticos surgen en relación con las prácticas y aplicaciones científicas y tecnológicas, y en tanto que éstas producen efectos concretos, necesariamente valorables, y a la vez ambivalentes, positivos y negativos, precisamente desde una perspectiva ética y social. En este sentido, no cabe sino sumarse al elemental reconocimiento de que, en su significado meramente cognoscitivo, la ciencia es en principio neutral o ajena a valoraciones extracientíficas y a motivaciones que no sean las de su compromiso con la verdad. Su autonomía es, en este orden, irrestricta. Lo valorable, lo «bueno» o «malo», está —como comúnmente se reconoce— en el *uso* que los seres humanos hacen o pueden hacer del conocimiento, no en el conocimiento mismo.

Sin embargo, también es cierto que en una considerable medida, la ciencia actual, y en particular las ciencias de la vida y sus desarrollos en genética, tienen prácticamente fusionados los aspectos cognoscitivos y los tecnológicos; de ahí que en general se suela hablar hoy de «tecno-ciencia», y es ésta la que, a todas luces, no es ajena a la valoración y al com-

promiso ético y social. En este sentido, la libertad de investigación tecno-científica es inseparable no sólo de sus responsabilidades intrínsecas (teóricas y técnicas), sino también de la responsabilidad social y moral que, directa o indirectamente, tienen sus avances. Pues, en efecto, la investigación tecnocientífica no puede desprenderse de su contexto social, cultural y humano en el que está inscrita; él es el que la hace posible y sobre el cual repercuten sus obras, sus aplicaciones prácticas que, por definición, deben estar dirigidas a beneficiar y favorecer al hombre y a la vida. Se trata entonces, de hacer compatibles la libertad de investigación con los fines y valores éticos y jurídicos que han de regir el destino humano. De ahí que el empeño racional y civilizado esté puesto en lograr que el avance científico y tecnológico nunca se dé en detrimento de los derechos y valores humanos ni de la preservación de la vida en el planeta. Éste es, sin duda, el más decisivo reto en que está comprometido nuestro devenir histórico.

Pero ¿en qué consiste esta conjugación? ¿Cómo salvar la amenaza del oscurantismo, de la intervención en el libre desarrollo de la investigación científico-tecnológica y la pretensión de detener, sino es que impedir, sus búsquedas? Y, por el contrario, ¿cómo superar el peligro del indiferentismo y de irresponsabilidad ética? ¿Cómo vencer el peligro de la inconsciencia o el exceso de optimismo respecto a los riesgos reales que puedan tener para la vida unas prácticas tecnocientíficas enajenadas de su compromiso moral y social?

Es obvio que el papel que la ética puede jugar frente a las ciencias y las tecnociencias no puede ser de tipo coercitivo. Ha de consistir cuanto más, en delimitar críticamente cauces y parámetros racionales y axiológicos, así como esclarecer las metas o finalidades integrales que atiendan tanto al bien natural biológico como al bien moral y comunitario.

2. **Razón de tecno-ciencia y razón de ética**

Es un objetivo primordial de la bioética, en efecto, armonizar la actividad científica y tecnológica con los fines éticos y humanísticos; abrir puentes y más aún, reconocer los vasos comunicantes entre estos dos cauces de la civilización huma-

na; y más precisamente, entre las que fueron para Kant las dos formas de la razón: la teórica y la práctica o ética, y no sólo, sino entre ambas y la razón instrumental de la técnica. La bioética y la gen-ética persiguen la humanización del ejercicio de las ciencias y las tecnologías de la vida, lo cual equivale en realidad a introducir esa otra forma de racionalidad, que es la razón ética, absolutamente necesaria en la llamada «era del conocimiento». La ética constituye el contrapeso racional y moral al poderío de intereses (señaladamente los de los poderes político-económicos), incapaces de determinar las acciones por fines éticos y civilizadores.

Es cuestión así de reconocer que el orden de la razón científica no es el de toda la racionalidad, ni tiene por qué la razón científica ser hegemónica; ni siquiera es el paradigma de la racionalidad, por extraordinario que sea su poder. Hay otro campo más amplio y complejo de racionalidad, el de la razón práctica o razón ética, entendida con Kant y más allá de Kant. Es el ámbito del sentido de la vida, de la *humanitas*, que rebasa cuanto pueda cubrir la razón científica y tecnológica. Es la razón cercana a la *sophia* o sapiencia, capaz de racionalizar la vida humana y atender a los fines propios de ésta, así como de responder al cuidado de la Tierra. La razón que en verdad puede dar razón de la felicidad, de la *eudaimonía*, y contribuir a ella, de la vida-buena, del *eu-zoein* o bien-vivir, de la «vida viva», en términos aristotélicos. Es preciso, en efecto, recobrar la riqueza del *logos* o de la razón (*logos* científico, ético, poético, político, tecno-lógico). Recobrar, en efecto, el reino de la razón ética, misma que además debe incorporar los factores irracionales o extrarracionales, y en general, el universo del deseo con todo lo que esto implica.

Se trata, en suma, de humanizar la técnica (más aún: «humanizar la sociedad de la información» —como lo ve, en particular, Javier Echeverría). Se requiere que la ciencia y la tecnología se reconozcan inscritas en el contexto de la racionalidad práctica y se responsabilicen ante los fines y valores éticos de la vida humana, así como ante los fines y valores de la conservación, presente y futura, de la biosfera. Sin sabiduría, sin moral, no hay ciencia ni técnica que valgan. La tecnociencia sin conciencia no asegura el porvenir del hombre, ni el de la Tierra.

§ III. LA FUERZA DE LA ÉTICA

1. **Gen-Ética y Derechos humanos**

> Todavía resulta impresionante la sentencia del prólogo de Declaración de la Asamblea francesa que dice que «la ignorancia, el olvido o el desprecio de los derechos del hombre son las únicas causas de los males públicos y de la corrupción de los gobiernos».
>
> CARLOS S. NINO

¿Cuál es el alcance real que tiene la ética frente a los desarrollos de las «tecnociencias» en general y de las técnicas genéticas en particular? ¿Cuál es el poder efectivo que tiene incluso la ley jurídica en relación con las prácticas concretas de la genética actual, y frente a lo que cabe prever que será su desarrollo futuro?

Ética y derecho tienen, como se sabe, una intrínseca relación; pero ésta, por así decirlo, se intensifica ante los nuevos problemas planteados por las ciencias de la vida.[5] En este punto, se hace indispensable reiterar que, en contra de la apariencia de total relativismo y subjetivismo inherentes a la crisis contemporánea de valores, la humanidad actual cuenta, paradójicamente, con criterios y parámetros laicos, si no del todo universales, sí «universalizables», poseedores de una considerable generalidad y racionalidad consignados en la *Declaración Universal de los Derechos Humanos*, de la cual emana, en particular, la *Declaración Universal de los Derechos del Genoma Humano*.

> […] la pretensión universalista vinculada a nuestra profesión de los derechos humanos se encuentra ella misma transida de particularismo […] lo cual no quiere decir que en esa pretensión no se canalicen auténticos universales, sino únicamente que sólo una amplia discusión intercultural, apenas comenzada, hará aparecer lo que de verdad merece ser llamado univer-

5. Aunque también es cierto que esta relación entre ética y derecho conlleva la permanente discusión entre los defensores de las diferencias y los de las coincidencias. Cf. al respecto, J. Muguerza, 2002.

> sal […] otros universales en potencia se encuentran asimismo incluidos en las culturas consideradas exóticas… [P. Ricoeur, 2002: 252]

Por limitados, controversiales y perfectibles que sean los derechos humanos, sobre todo desde las perspectivas del multiculturalismo, ellos son los principales e irreversibles parámetros éticos, ético-políticos y ético-jurídicos de carácter laico, humanista y racional que ha aportado la modernidad a la historia universal. Constituyen, en efecto, la «tabla de valores» de nuestro tiempo. La autoconciencia crítica de sus límites forma parte de lo que ellos mismos posibilitan e incluso propician.[6]

> […] es claro cómo los derechos humanos, en tanto que son expresión jurídica de la dignidad humana, están vinculados no sólo con todas las áreas del derecho, sino con todos los campos de la actividad humana y de la convivencia social, en los que la dignidad del hombre pueda ser vulnerada o requerida de protección y tutela; como evidentemente sucede en el caso de las ciencias de la vida, especialmente cuando su objeto de estudio y experimentación es precisamente la vida humana, como sucede con el desarrollo de la genética moderna, que impacta desde diversos campos al ser humano, poniendo en muchas ocasiones en riesgo su dignidad [V. Martínez Bullé-Goyri, 1998].

En relación con la cuestión específica de la investigación en genética y del genoma humano, destaca el hecho de que el Proyecto Genoma Humano incorpore a su propio desarrollo un programa especial relativo a las cuestiones éticas, legales y sociales (*ELSI: Ethical, Legal and Social Issues*).[7] Y por la otra, la creación del «Proyecto sobre la Diversidad del Genoma Humano» y la reciente «Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos» (octubre 2003). Asimismo, tanto

---

6. La bibliografía hispanoamericana sobre las relaciones entre ética y derechos humanos y sobre los alcances filosóficos de éstos es considerable. Entre las obras clásicas en esta tradición está tanto el imprescindible libro de Carlos S. Nino, como los trabajos de autores como Eduardo García Máynez, Ernesto Garzón Valdéz y Mauricio Beuchot, por sólo citar algunos. Cf. en especial los ensayos y la compilación hecha por Rodolfo Vázquez sobre esta temática (1998).

7. *Vid. infra*, cap. IV.

a nivel mundial como nacional, los «comités de bioética» están de un modo u otro enclavados en los ámbitos concretos del trabajo científico y tecnológico, agrupando en ellos a especialistas en ciencias de la vida, juristas, filósofos, antropólogos, sociólogos, etc. Es manifiesto que la ética requiere del derecho para la eventual institucionalización y puesta en práctica de sus principios, tanto como el derecho requiere sustentarse en valores éticos y en una concepción básica de la idea del hombre y la naturaleza humana.

La perspectiva filosófica nos muestra, es cierto, el intrínseco nexo que se da de lo particular a lo universal, y de lo fundado a lo que es literalmente fundamental, o sea, el enlace entre derechos del genoma humano, derechos universales del hombre, valores humanos y naturaleza humana. Pues son sin duda valores, y no sólo derechos, los que se hacen expresos en la *Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos* cuando se habla de «la unidad fundamental de la familia humana»; de que el genoma es «patrimonio universal de la humanidad»; del respeto a la *dignidad* de cada individuo cualquiera que sean sus características genéticas; del carácter único de éstas y de su biodiversidad; de que el genoma humano no puede ser objeto de ganancias pecuniarias; de que se deben evitar las prácticas contrarias a la dignidad humana; de que las aplicaciones de la investigación deben tender a aliviar el sufrimiento y mejorar la salud de los individuos y de la humanidad entera, entre otras cosas. Y tales valores se fundamentan, en efecto, en una idea del hombre y, más precisamente, en una antropología filosófica o concepción ontológica de lo que es la naturaleza humana. En este sentido, la infracción o violación de los derechos humanos es no sólo un quebranto legal sino también ético de los valores humanos y, de manera más radical, compromete la propia condición humana. Y ésta se cifra, en definitiva, en la naturaleza libre y comunitaria del hombre, en su constitutiva igualdad, su racionalidad, su individualidad y su diversidad. Se trata, es verdad, de valores, ideales y virtudes que gravitan todos en torno a la idea central de la *dignidad humana*.

> [Los derechos humanos] constituyen una herramienta imprescindible para evitar un tipo de catástrofe que con frecuencia

> amenaza a la vida humana […] La sola cualidad de ser un hombre constituye un título suficiente para gozar de ciertos bienes que son indispensables para que cada uno elija su propio destino… [C.S. Nino, 1989: 2]

2. **La dignidad, «axis» de la condición humana**

> Considerando que la libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana… [*Declaración Universal de los Derechos Humanos*]

¿Qué ha de entenderse por *dignidad humana*? ¿Qué lleva implícita la idea de dignidad, tan recurrente, tan constantemente invocada, dejando tácitos sus significados? Sabemos que la etimología latina de «digno» remite primeramente a *dignus* (–a, –um); «*dignum* es sinónimo de *decet*», y su sentido es «que conviene a», «que merece»; implica posición de prestigio, «decoro» en el sentido de excelencia; corresponde, en su sentido griego, a *axios* (ἄξιος), digno, valioso, apreciado, precioso, merecedor. De ahí deriva *dignitas*: dignidad, mérito, prestigio, «alto rango».[8]

«Dignidad», así, parece tener significado en varios órdenes: axiológico, ontológico, trascendental, ético y jurídico-político. En sentido ontológico puede considerarse como el valor propio del ser humano, distintivo de su especificidad, de su naturaleza propia o esencial y de su grandeza, cifrada fundamentalmente en su *libertad*.[9]

Dignidad, libertad y humanidad se corresponden expresamente en las concepciones del humanismo renacentista, y en especial en la tan conocida *Hominis dignitate oratio* (Oración sobre la dignidad humana) de Giovanni Pico Della Mirándola, donde el «Supremo artesano» crea al hombre diciéndole:

---

8. A. Ernout y A Meillet, *Dictionnaire Etymologique de la Langue Latine, Histoire de Mots*. Ver asimismo de Anne Langlois, «Dignité humaine», *en Nouvelle Encyclopédie de Bioéthique*, 281-84.

9. Como es de suyo evidente, la dignidad humana, para el creyente, coincide con la divinidad misma del hombre, con su condición de ser creado «a imagen y semejanza…». En congruencia, por tanto, con nuestro enfoque la idea de dignidad a la que aquí hemos de atender es la que corresponde a su sentido laico, estrictamente filosófico.

> No te dimos ningún puesto fijo, ni un rostro propio, ni un oficio peculiar […] Para que el puesto, la imagen y los oficios que desees para ti, los tengas y poseas por tu propia decisión y elección. Para los demás [seres] hemos prescrito una naturaleza contraída dentro de ciertas leyes. Tú, no sometido a cauces algunos angostos, te la definirás según tu arbitrio. […] Te coloqué en el centro del mundo, para que volvieras […] la vista a tu alrededor y miraras todo lo que hay en este mundo. Ni celeste, ni terrestre te hicimos, ni mortal, ni inmortal para que tú mismo, como modelador y escultor de ti mismo más a tu gusto y honra, te forjes la forma que prefieras para ti. Podrás degenerar a lo inferior […] podrás realzarte hasta los órdenes superiores de la vida por tu misma decisión.

La dignidad define al hombre tanto en su ser como en su valer. El humano vale por lo que es, y es por lo que vale. Corresponde, es cierto, a la excelencia humana (la *areté* griega). Es *la cualidad* de «humanidad» que le corresponde al hombre: su *humanitas*; lo que le otorga su especificidad. Aquello que le distingue y le hace ocupar el centro del mundo, pero un centro móvil, capaz de ascenso o de descenso ético y ontológico.

La dignidad es ciertamente una manera de comprender al hombre, de la cual deriva una manera de «tratar» al hombre; coincide con la fundamental e inquebrantable forma en que el ser humano ha de verse y asumirse a sí mismo y ha de ver y asumir a los otros seres humanos: como un *fin en sí* y no como medio o instrumento.

Y la otra gran concepción de la dignidad humana es, manifiestamente, la de Kant. Considero que las ideas kantianas de la universalidad ética y del hombre, intrínsecamente concebido en su dignidad (*Würde*) trazan lo que Nietzsche llamó «línea del horizonte» para la ética, misma que, a mi juicio, no ha sido, ni puede ser, «borrada». Incluso cabría decir que la línea imborrable del horizonte de la moralidad es la que constituye la dignidad, no sólo en términos kantianos sino también renacentistas y grecolatinos, porque es en última instancia la línea de la humanidad como tal.

> […] La naturaleza racional existe como fin en sí mismo […] Obra de tal modo que uses la humanidad, tanto en tu persona como en la persona de cualquier otro, siempre como un fin al

> mismo tiempo y nunca solamente como un medio.
> [...]
> En el reino de los fines todo tiene un *precio (Breis)* o una *dignidad* (*Würde)*. Aquello que tiene precio puede ser sustituido por algo *equivalente*; en cambio lo que se halla por encima de todo precio y, por tanto, no admite nada equivalente, eso tiene una dignidad [...] la moralidad y la humanidad, en cuanto que ésta es capaz de moralidad es lo único que posee dignidad [E. Kant, 1963: 84, 92-93].

Es cierto que la bioética hace referencia a otros principios, como es el de autonomía, el de respeto, integridad;[10] y hay quien cree incluso, que podría prescindirse del de dignidad porque queda incluido en el de autonomía, lo cual, a todas luces es una forma muy precaria de atender al problema.[11] A mi juicio, todos estos conceptos forman más bien una constelación, cada uno de los cuales se iluminan y complementan entre sí, y si acaso, el que los vertebra a todos, es el concepto de dignidad, sobre todo si no se peca de amnesia filosófica de la tradición cultural de occidente.

Es evidente además que la idea de dignidad es correspondiente a la de *respeto*, particularmente a la de respeto o «estima de sí» (Rawls), inseparable a la de respeto al otro, todo otro, en tanto que humano. Es, señaladamente, un concepto de *relación*: se refiere, en efecto, a la forma de trato, consideración o respeto que hemos de tener para *con* los otros, pero también para con nosotros mismos. La dignidad se quebranta cuando el otro no es respetado en su condición de fin en sí mismo, sino como medio para otros fines. Cuando es tratado como «objeto» («en sí»), y no como «sujeto» («para-sí»); como cosa y no como persona, en su libertad (Sartre).[12]

Dignidad como libertad inherente al ser mismo del hombre, y dignidad como condición de fin en sí y no medio, son

---

10. *Vid*. Peter Kemp, «Quatre principes étiques…» en *Le discours bioéthique*, 2004.

11. Ruth McLin dice: «la dignidad parece ser nada más que el respeto por la autonomía [...] el apelar a la dignidad es un enunciado vago [...] un mero eslogan [...] y puede ser eliminado sin perder ningún contenido» [BMJ, vol. 327, 20-27, p. 1.420]

12. No hay quizás en la literatura filosófica descripciones fenomenológicas más profundas (y desoladoras) de la «cosificación» del hombre por el hombre que las que realiza J.P. Sartre, tanto en *El Ser y la Nada* como en su obra teatral.

en síntesis las dos notas constitutivas que definen en lo esencial la *hominis dignitatis*. E independientemente del carácter «literario» y hasta mitológico, y no de ciencia rigurosa de la *Oratio* de Pico, o por el contrario, del formalismo de las rigurosas formulaciones kantianas (histórica y teóricamente condicionadas) ambos discursos tienen en lo esencial, a mi juicio, una vigencia y una validez indiscutibles. Cada una en su tiempo, su estilo y su alcance filosófico, alcanzan una innegable penetración en el significado fundamental de la dignidad humana. (Ambas en el fondo complementarias).

Y aun los enfoques actuales, que prescinden tanto de consideraciones ontológicas como del racionalismo y trascendentalismo kantianos, no dejan de sumarse al reconocimiento de la importancia del concepto de «dignidad humana», base inequívoca (aunque a la vez perfectible) de los derechos humanos y, desde éstos, de los lineamientos cardinales de la bioética y la gen-ética.

> Una lectura de los derechos del hombre más desprendida de todo ontologicismo ve por su lado en la actitud principal de respeto a todo humano aquello que despega moralmente nuestro mundo con el reino animal, le libera de la tiranía de lo útil y justifica una autoestima sin inflamación. La dignidad será entonces una pretensión fundamental de la humanidad inherente a un permanente trabajo ético-moral sobre sí misma [A. Langlois, 2001: 284].

¿Y qué relación puede haber entre la dignidad humana y la nueva verdad científica del *genoma humano*? ¿Dice algo ésta sobre la dignidad humana? ¿La pone en tela de juicio? ¿Qué significa hablar de autonomía y libertad, de condición de fin y no de medio, de posición central del hombre en el cosmos, libertad, de excelencia humana, a partir del reconocimiento de nuestra indisoluble continuidad con todo lo vivo? ¿Tiene el hombre alguna excelencia, «superioridad» o dignidad, que emane de la realidad biológica de su genoma? ¿Cuáles son las amenazas a la dignidad humana provenientes de la manipulación genética? ¿Hasta dónde llega ésta? ¿En qué razones filosóficas y ontológicas se fundamenta *hoy* la dignidad humana?

3. **Fuerzas deshumanizadas y fuerzas rehumanizantes del presente**

Son insoslayables los profundos avances que, en el orden ético, jurídico y político, representan los valores y derechos humanos, inseparables del valor de la democracia, con todo cuanto ésta conlleva no sólo para la política sino para la ética y para la propia dignidad humana. Lo problemático es, obviamente, *la distancia,* cuando no el abismo, que tiende a darse de manera real y efectiva, entre el orden de los valores y los derechos humanos, y el nivel de la realidad concreta; la lejanía entre lo que debe ser y lo que ocurre de facto.[13]

Resurge aquí la perenne cuestión de cómo aproximar los dos órdenes. Y en particular, de cómo hacer compatibles los derechos y valores humanos con los desarrollos presentes y futuros de la genética, la biotecnología, la terapia génica, la manipulación del genoma humano; de cómo lograr el «balance» entre la libertad de investigación científica y la necesidad de «proteger a la humanidad de posibles abusos» —como lo hace expresa la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. ¿Se cumple realmente con este *desideratum* en la realidad de los laboratorios y en el uso efectivo que a nivel mundial se está haciendo de este portentoso caudal del saber y el hacer tecnocientíficos de la genómica?

Es cierto que hay alarmantes indicios de que tanto la ética como en general las ciencias humanas se han quedado rezagadas frente a la velocidad compulsiva con que se dan los hallazgos de la tecnociencia. Es verdad también, que son múltiples los signos del retroceso del humanismo, así como de la impotencia ético-política frente a la hegemonía de los poderes tecnocráticos y político-económicos prevalecientes. Pero es cierto igualmente que pervive el ímpetu humano dispuesto a proseguir la lucha por un mundo con sentido; por seguir sosteniendo el primordial discurso —o *logos*— de la vida humanizada; la lucha bio-ética, se cifra, en fin, en contribuir a

13. En esto tiene razón Bobbio. Los problemas relativos a los derechos humanos son los de su realización efectiva.

hacer que el hombre ético sea el conductor racional de su destino bio-científico y bio-tecnológico.

Es lugar común, y a la vez inevitable, hablar de «crisis de valores», o sea, de las tendencias actuales hacia la deshumanización, si no es que a las oscuras expresiones de inhumanidad de que dio muestras el siglo XX, cuyos rescoldos no están aún extinguidos. Pero también es posible reconocer que, paralelamente a esta corriente histórica en la que parecen predominar las pulsiones de *Tánatos*, hay una especie de contracorriente, que también caracteriza nuestros siglos, que se mueve con su propia fuerza en dirección de la vida y de la afirmación de los valores humanos. Es ésta otra corriente histórica que ha ido produciendo transformaciones profundas y trascendentales de orden social, moral y cultural, dirigiéndose hacia la racionalización y humanización de la existencia, así como a la prosecución de una humanidad más justa, igualitaria y libre, aun cuando su movimiento se tenga que dar en literal «contracorriente».

Nuestro tiempo ha dado, además, un paso ético y ético-político de inconmensurable trascendencia histórica avanzando hacia la invalidación de las estructuras atávicas del dominio y la cosificación del hombre por el hombre; hacia el reconocimiento de la dignidad humana, en efecto, buscando romper el «círculo infernal» de la relación inter-humana de «amo» y «esclavo». En esta estructura se había fundado —creyéndose justificada— la historia entera de la humanidad —salvo escasos momentos iluminados, entre ellos, los del cristianismo originario. Y es precisamente esta estructura la que empieza a destruir los tiempos modernos, orientados por los derechos y valores humanos. Es a este profundo avance a lo que no cabe renunciar y lo que desautoriza los intentos de «pos-modernidad». Y aun cuando este proceso vaya a contracorriente, y aun cuando la realidad histórica concreta esté muy lejos de dar cumplimiento a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, unos y otros, derechos y valores, se van filtrando poco a poco en el todo social y son ellos los que en realidad dan dirección y sentido a toda empresa humana del presente, individual o colectiva.

CAPÍTULO TERCERO

§ I. EL PROBLEMA ONTOLÓGICO DE LA NATURALEZA HUMANA

> Sigue siendo posible una ontología en nuestros días en la medida en que las filosofías del pasado permanezcan abiertas a reinterpretaciones y a reapropiaciones.
>
> PAUL RICOEUR

1. **La pregunta subyacente: ¿qué es el hombre?**

En la mayor parte de las cuestiones éticas y humanísticas que plantean las ciencias y las técnicas de la nueva genética, subyace la eterna pregunta «qué es el hombre» —en términos de Kant— o «qué es la naturaleza humana» (*anthropine physin*), la *physis* del hombre —en los de los filósofos griegos. Pregunta que es evidentemente ontológica; se refiere al «ser» y se halla, en consecuencia, inmersa en el contexto general de las más añejas y fundamentales cuestiones de la filosofía, desde sus orígenes.

Sin duda el conocimiento genómico proporciona una nueva idea de la naturaleza biológica del hombre. Pero conviene en este punto recordar que el concepto griego de naturaleza, *physis*, significa dos cosas: naturaleza «natural», y naturaleza esencial o constitutiva. En un caso, es un concepto «físico» y biológico (la *physis* «física»), en el otro, ontológico (la *physis* «metafísica»). También nuestro concepto de «naturaleza» conserva los dos significados: de «lo natural» y de «lo esencial». Y no siempre, en especial tratándose del hombre, los dos sentidos de naturaleza se han concebido en armonía; lo más frecuente ha sido escindirlos y contraponerlos.[1]

---

1. Empleo el concepto de «metafísica» como equivalente a ontología, sin concordar con la tradición que concibe el *ser* «más allá» (*metá*) de la realidad fenoménica espacio-temporal. Al referirme a esta tradición utilizo el guión intermedio; meta-física.

Hoy, en cambio, el saber de la *physis* biológica obliga a repensar la *physis* ontológica del hombre no ya en términos de escisión, pues parece indudable que el conocimiento genómico pone implícitamente en cuestión toda idea dualista de la naturaleza humana, toda idea de corte o salto que implique un quiebre en el hecho fundamental de la continuidad de la vida. Y con esto quedarían desautorizadas las concepciones filosóficas tradicionales en las que, precisamente, han prevalecido los dualismos. Pues, en efecto, la *physis* ontológica definitoria de lo humano se ha entendido, de un modo u otro —y aun desde muy distintos enfoques filosóficos— como «otra naturaleza»; ya sea como «esencia» intemporal, inmutable, incorpórea (la Idea platónica, la substancia aristotélico-tomista); ya como pensamiento puro, *res cogitans* (según Descartes); ya como voluntad pura, puramente racional (según Kant); o bien como libertad absoluta e incondicionada, *pour soi* (según Sartre).

Dicho de otro modo: el continuo que constituye la vida pone en crisis, sin duda, toda concepción dualista (y con ella toda una tradición), según la cual la dimensión psíquica, mental, ética y espiritual del ser humano constituye una naturaleza sustancialmente diferente, separada o separable de la naturaleza biológica o corporal del ser humano.

En este sentido, resulta imposible seguir explicando la especificidad del hombre en términos de que éste posea una esencia extranatural y sea definible por ella. ¿Pero cómo entender esa continuidad de lo vivo puesta en evidencia por las ciencias de la vida? ¿Se trata, en rigor filosófico, de una nueva modalidad de monismo naturalista o biologicista y, por lo tanto, de una nueva forma de determinismo? ¿Qué consecuencias tendrían éstos para la condición ética del hombre?

El desafío es entonces dar razón de la *physis* constitutiva y definitoria del hombre, sin desembocar en dualismo. Ancestral problema que ahora renace desde las nuevas interrogantes que plantea el hallazgo del ADN.

El genoma humano corresponde a lo que sería la *physis* biológica primordial. Y ella tiene, sin duda, por su universalidad y por su carácter verdaderamente principal, verdadero alcance ontológico. Pero esto no significa que corresponda a la *physis* metafísica, a la naturaleza constitutiva del hombre,

a la «esencia» humana, ni que se esté suponiendo aquí un biologicismo. La ontología no se asimila a la biología. Pero tampoco la ontología del hombre o la antropología filosófica pueden prescindir de la nueva biología, del nuevo saber del genoma humano. El conocimiento de la *physis* biológica obliga, en efecto, a repensar la *physis* ontológica del hombre. Pues ha de partirse del hecho de que se trata de la misma realidad: la humana. La diferencia es sólo de dos maneras distintas de penetrar en ella, de comprenderla y de conceptualizarla: con los métodos y parámetros científicos o los métodos y parámetros filosóficos. Pues no se trata de que la ontología se equipare al conocimiento biológico, sino de que, por así decirlo, se ponga de acuerdo con tal conocimiento, o más bien se pongan de acuerdo entre sí. La cuestión sustantiva es saber con qué categorías ontológicas podemos aproximarnos al genoma humano y preguntarnos por aquello que puede aportar la comprensión de la *physis* genómica a la de la *physis* ontológica del ser humano.

2. **Ontología y «posmetafísica»**

No se puede pasar por alto, sin embargo, que la pregunta ontológica por la naturaleza humana, aun en sus vertientes no onto-teo-lógicas, resulta tema prohibido para estos tiempos considerados posmetafísicos, e incluso posthumanos. ¿Cómo tener acceso (no regresivo) a ese sustrato ontológico y plantearse el problema de la *physis* «metafísica» (ontológica) del ser humano?

Acaso las aporías de los tiempos posmetafísicos sólo se salvan si se retoman justamente los caminos pre-metafísicos, o más bien pre o extra «esencialistas» del filosofar originario. Pensar con los presocráticos y con los mitos de Platón, no con las esencias; con la *dynamis* aristotélica, no con el *hypokéimenon*: con la potencia antes que con la substancia; con el *logos* de Heráclito y sus intuiciones ontológicas del «fuego eternamente viviente», del «acople de tensiones», del «somos y no somos». Sólo así cabe pensar hoy la «naturaleza humana». Más cerca del mito platónico, del hombre identificado con Eros, el ser «sim-bólico» nacido de la unión de abundancia y

penuria: *Poros* y *Penia*. La carencia ontológica (no ser) formando parte constitutiva de la naturaleza humana, al mismo tiempo que su plenitud (ser). Y el hombre, a su vez identificado con *Psyché* (el alma), y ésta comprendida como el movimiento al mismo tiempo que el móvil («carruaje alado»), el cual lleva en su gozne los contrarios, impulsado por una doble y opuesta «locura»: hacia las pasiones abismales o hacia el «entusiasmo» del ascenso, también locura o manía.

Se requiere pensar la naturaleza humana desde otros paradigmas. No desde la parálisis parmenídea, que ha marcado por siglos el destino de la ontología. La propia biología fue víctima de tal parálisis y esclerosis aferrándose a los compartimentos estancos de la taxonomía de los seres vivos. Pero en el núcleo del núcleo, la vida es movimiento; y la vida es ciertamente (tensión-unión) de contrarios.

§ II. EL HOMBRE EN LA UNIDAD GENÓMICA DE LA VIDA

1. El *continuum*

> La selección natural se ajusta a la idea de gradualismo [...] por acumulación progresiva de mutaciones genéticas aleatorias que favorezcan una mejor adaptación al medio y, en definitiva, una mayor capacidad de reproducción. Este gradualismo —no digo progresismo, ya que la evolución es ajena a la noción de progreso— puede, sin embargo, verse interrumpido por cambios de más peso, como los rápidos y las cascadas que vienen a turbar el curso tranquilo de un río.
>
> L. FERRY y J.D. VINCENT, *Qu'est-ce que l'homme?*

La idea genómica de la naturaleza humana pone en evidencia que ésta no es, «en efecto», sino un episodio del gran *continuum* evolutivo de la vida universal, la cual no es sino materia viviente, bioquímica. El genoma humano revela la

indiscutible pertenencia del hombre a la vida, nuestro parentesco profundo (genético) con todos los seres vivos. La continuidad sin cortes de la unidad genómica de cuanto vive.

Pero el problema fundamental es —como ya se advertía— si la ciencia genómica representa un nuevo monismo, si conduce al reductivismo y al determinismo. De ser así, queda cuestionada la dimensión propiamente ética, histórica y cultural del ser humano, o sea, su proyección artística, científica, simbólica, política, mística; la dimensión específicamente humana del hombre. Pero si la continuidad no implica monismo ¿cómo se explica esta dimensión desde la base irrebatible del *continuum*? ¿Hay lugar en éste para la autonomía de la persona, para la capacidad de trascendencia humana, para la condición libre y para la dignidad del hombre?

El conocimiento del genoma humano, y con éste del hecho de que el hombre comparte con todos los seres vivos, hasta los más minúsculos, la estructura universal del ADN y una gran parte de su genoma representaría —como también ya se decía— una nueva humillación a la soberbia del hombre (además de la que le infringieron Copérnico, Darwin y el propio Freud); soberbia que le ha llevado a creerse centro y dueño absoluto del universo, poseedor de una esencia independiente de la naturaleza corpórea, justificando así su supremacía sobre ella y su dominación. La ciencia genómica comprueba, desde su nueva perspectiva, la índole común de todo lo viviente y, en consecuencia, la semejanza intrínseca que el animal humano tiene con el no humano, particularmente con los primates. Sin duda las ciencias genómicas confirman y enriquecen la teoría de la evolución, tanto como ésta lo hace con aquéllas.

Las interrogaciones fundamentales se presentan en cuanto a la significación que para la mente (*psyché*) tiene el que ésta forme parte de la continuidad de la vida. Lo cual conlleva la cuestión capital de la correspondencia entre los genes y la inteligencia, entre los genes y las emociones, los rasgos del carácter, el espíritu; en suma, entre los genes y el *ethos*.

Los datos más sorprendentes son divulgados día a día en las más diversas latitudes —con mayor o menor seriedad científica. Así, el mundo se entera de que en abril de 2003 se completa el conocimiento de la secuencia del genoma humano —logro que se adquiere tanto por la vía de la investigación pública,

institucional, como por la privada y comercial. Se informa que, en contra de lo esperado, el genoma humano contiene solamente entre 30.000 y 40.000 genes (y no entre 100 o 200.000 como se preveía). Que la mosca tiene 13.000, de modo que no es tanta la distancia —al menos cuantitativa— que genéticamente separa al hombre de la mosca. Que compartimos aproximadamente 98,5 % o 98,7 %, según las últimas cifras, de nuestro genoma con el del chimpancé. Que es un cierto azúcar que codifica un gen el que nos separa de éste, según se informa en *Science* del 23 de marzo de 2002.

> El único gen identificado que difiere entre humanos y chimpancés codifica una enzima que produce una forma particular de azúcar llamada ácido siálico (*sialic acid*). Chimpancés y otros mamíferos [...] tienen el gen, mientras los humanos no [...] Quizás el cambio haya hecho también que el cerebro trabaje mejor.[2]

«Algo» nos hace ser humanos, ¿pero dónde está la línea que separa al hombre del chimpancé? Las ciencias de la vida invalidan en la actualidad pensar en alguna característica o en alguna capacidad e incluso un conjunto de ellas que fueran absolutamente distintivas o exclusivas del ser humano, que marcaran la línea divisoria. Todas ellas se difuminan ante el conocimiento del mundo animal. ¿Es cuestión de grado?

2. **Diálogo entre neurociencia y filosofía (Changeux y Ricoeur)**[3]

Por otra vertiente científica resurge el problema de la continuidad de la vida, de su unidad integral, con todo cuanto esto implica. Es el caso de las neurociencias, íntimamente li-

---

2. Posteriormente, sin embargo, se ha visto que es mucho más lo que genéticamente nos separa del chimpancé, como se destaca en el § IV. El propio Ajit Varki, que es el que descubre la «omisión» del ácido siálico, admitirá después que es muy amplio el rango de las diferencias entre el chimpancé y el hombre, y que por tanto no puede depender sólo de una clase de molécula de azúcar.

3. El caso más expreso del naturalismo biológico, y en consecuencia del determinismo, es el de la sociobiología representado, principalmente por E.O. Wilson. Trataré sin embargo esta problemática a través del diálogo ejemplar que se establece entre el neurólogo y el filósofo.

gadas, por lo demás, al conocimiento genómico, y protagonistas, ellas mismas, de avances igualmente extraordinarios, tratándose en especial del cerebro humano. El biologicismo llega incluso a expresarse en estos términos:

> Tus alegrías y tus penas, tus recuerdos y tus ambiciones, tu identidad y tu libre albedrío, no son sino el comportamiento de un vasto conglomerado de células nerviosas [F. Crick, 1988: 22].

El nuevo conocimiento del cerebro y de los enlaces neuronales ha conducido a una progresiva verificación del carácter neurocerebral que tiene todo lo humano, incluyendo sus diversas funciones psíquicas, de tal modo que, como hace el neurobiólogo francés Jean Pierre Changeux, pueda hablarse de «el hombre neuronal» y defender, con fuertes argumentos, una suerte de monismo naturalista, con expresas referencias a Spinoza.

En una significativa obra titulada *La nature et la règle* (*La naturaleza y la regla*) se entabla un iluminador diá-logo entre el neurofisiólogo y el filósofo, Changeux y Paul Ricoeur; diálogo que reaviva, en mi opinión, de manera paradigmática, en términos de la actualidad científica y filosófica, el conocido dilema de las relaciones mente y cuerpo, mente y cerebro. Como es natural, Changeux defiende la tesis de que en el cerebro humano están comprendidas todas las actividades psíquicas: pensamiento, emociones, percepción de lo bello, creatividad artística y científica, y en especial, sentido moral. Todos ellos son hechos cerebrales, susceptibles por lo demás de acceso empírico, con lo cual se revela lo que él denomina la literal «encarnación del espíritu»; no el espíritu con E mayúscula —aclara— sino como el equivalente a lo que en inglés es *Mind*. Ésta no es una realidad separada; tiene lugar en la naturaleza corpórea, cerebral; es «experimentable», incluso «visible» (por medio de extraordinarias y sofisticadas tecnologías, entre ellas, la micrografía electrónica). Corresponde a procesos bioquí-micos que se producen dentro de ese universo infinito del cerebro, compuesto por 100 mil millones de neuronas. El cerebro humano como ese microcosmos sutil dentro del cual «ocurren» los también infinitos estados y procesos del «alma». Ni siquiera se trata de una «unidad consubstancial» (hilomórfica, materia-forma), como proponía Aristóteles, sino de una única

sustancia, a la manera de Spinoza. Y éste, como también recuerda el científico francés, sostenía no sólo que hay que conocer «el poder del cuerpo» sino que: «Los hombres juzgan las cosas siguiendo las disposiciones del cerebro».

La neurobiología actual, en opinión de Changeux, tiene como tarea, entonces, «la conquista del espíritu», entendida como la incorporación de lo espiritual al mundo neuronal; verlo de hecho integrado a él; hacer empíricamente verificable la unidad, mostrando mediante las nuevas tecnologías, la ubicación, la presencia y la imagen, lo mismo de las emociones, los pensamientos, las vivencias estéticas, que de las actitudes morales. La materialización y «visibilidad», en suma, de lo psíquico.

Ricoeur, por su parte, sostiene frente a Changeux, y desde una filosofía fenomenológica y hermenéutica, que se trata de dos discursos diferentes: el científico y el filosófico. En uno (el de la neurobiología),

> Es cuestión de neuronas, de conexiones neuronales, de sistema neuronal, en el otro se habla de conocimiento, de acción, de sentimiento, es decir, de actos o estados caracterizados por intenciones, motivaciones, valores.[4] [J.P. Changeux y P. Ricoeur, 1998: 25]

Se trata de una dualidad de perspectivas que no implica —según precisa Ricoeur— dualidad de sustancias. En un caso se habla de lo que sería el *cuerpo-objeto* de la ciencia; en el otro del *cuerpo-sujeto*, del cuerpo viviente y vivido (*vécu*); el cuerpo propio, parte del mundo y desde el cual se da la experiencia vital. Son dos sentidos distintos de lo que se entiende por «vida», en biología y en filosofía. Ésta atiende al contexto del «mundo de la vida», donde se produce la experiencia humana. Del cerebro y las neuronas, en cambio, no se tiene experiencia vital: son abstracción científica, construcciones de la ciencia.

Ricoeur reconoce sin embargo la relación entre ambas perspectivas y la necesidad de una aproximación entre ellas y se afana, incluso, en la búsqueda de un «tercer discurso» unificador. Acepta asimismo que la base neuronal opera como sustrato de la experiencia vital. Así, dice...

---

4. La traducción de todas las citas es mía.

> La enorme riqueza de la experiencia humana que abarca, entre otras, la experiencia estética, la experiencia mística, tiene como «sustrato» un funcionamiento neuronal increíblemente abierto a la multiplicidad de niveles y de modalidades de experiencia. Sustrato significa entonces aquello sin lo cual no tendríamos esta experiencia [J. P. Changeux y P. Ricoeur, 1998: 111].

No cabe confundir las «condiciones» con las «causas», advertía ya el *Fedón* platónico, recordándonos la perennidad del problema.

A Changeux, sin embargo, le importa ante todo mostrar «cómo el hombre neuronal puede ser un sujeto moral» (1998: 17). Cómo del conocimiento de la vida neuronal puede extraerse, dice, «una ética de la vida buena, de una libre alegría humanista que da acceso al libre ejercicio de la razón». Mostrar en consecuencia, en contra de la idea de una naturaleza biológica regida por leyes de selección, competitividad e instintos egoístas, que lo determinante son «los instintos sociales de simpatía que encuentran su origen en la evolución de las especies»; que el altruismo y la compasión no son por tanto contranatura; que hay un fondo de bondad en el hombre; que el impulso de ser, el *conatus* (de Spinoza) «aparece como el rasgo general de la especie humana [...] lo encontramos en principio en nosotros mismos, en nuestro cerebro» [J.P. Changeux y P. Ricoeur, 1998: 322]; que el sentido moral es, en suma, una prolongación de la vida biológica en tanto que ésta es poseedora de aquellos instintos que dan origen a la vida moral, que son los instintos de simpatía y sociabilidad.

En este punto, Ricoeur acepta que «la ética hunde sus raíces en la vida» y también que «la vida biológica tiene ciertas disposiciones a la asociación, a la bondad», y en ella se dan ciertamente «incitaciones a la vida buena». No obstante, considera que el mundo de «la regla», de la norma moral, no emana sin más de la vida, sino que supone una cierta clase de ruptura o más bien de discontinuidad, aunque ello no implica que se anule el *continuum* natural.

> La dotación de capacidades está profundamente arraigada en la biología, pero el paso a la efectividad moral supone el lengua-

> je, la obligación moral, instituciones, todo un mundo normativo, jurídico, político [J.P. Changeux y P. Ricoeur, 1998: 42].

De ahí que afirme también que:

> La gran diferencia entre el mundo humano y el mundo animal es que el mundo animal está de cualquier forma normado por su equipo genético y eventualmente epigenético, mientras que no es lo mismo para el mundo humano [1998: 241].

Ahí están, así, los dos discursos, mostrando su necesidad de diálogo, y de acercamientos. Pero ahí permanece el di-lema, los dos caminos abiertos, las dos perspectivas haciendo patente el enigma de la condición humana, de su naturaleza unitaria y a la vez irreductible, el continuo-discontinuo que la constituye. La cuestión central es ciertamente la de la discontinuidad.

El dilema habrá de permanecer en tanto que la ciencia prosiga empeñada, de un modo u otro, en lo que es para Changeux esa conquista del espíritu, avanzando en el conocimiento del continuo, es decir, de la unidad psico-somática, tanto por la vía genética como de la neurobiología. Y prosiga, por el contrario, el poner en evidencia la irreductibilidad de la experiencia vital y moral, de la vida vivida, del mundo humano, con cuanto éste literalmente significa. Ambos discursos forman parte de una misma naturaleza o *physis* y ambos son irreductibles; el di-lema aporético sólo se podrá trascender en la medida de una recíproca aproximación y el desarrollo del «tercer discurso».

Todo parece apuntar, en todo caso, a la conveniencia de pensar más allá del naturalismo y el espiritualismo. O mejor: en volver a pensar en qué se cifra el misterio del hombre, esa paradójica «dualidad-una», materia-forma que se hace *logos*. La vida universal infinitamente diversificada evoluciona y se hace a sí misma «cerebro», vida que piensa, ama, imagina, intuye, crea. Y esa vida se encuentra consigo misma, se ve a sí misma, en tanto que vida. El sujeto principal es la vida y el hombre no es sino esa singular creación suya por la cual ella logra el prodigio de auto-conocerse y transformarse por medio de la mente y la mano del *Homo sapiens*.[5]

---

5. *Vid. infra*, § V.

§ III. EL HOMBRE GENÉTICO: LA CUESTIÓN DEL DETERMINISMO

1. **El destino en los genes**

Como es lógico, en las tendencias naturalistas suele prevalecer la certidumbre del determinismo, susceptible incluso de ser interpretado en sus modalidades más «fuertes». Éste, en efecto, se hace claramente expreso en múltiples formulaciones. El código genético es llamado «código de códigos», «plan maestro» de lo humano, instructivo o manual del hombre. Una de las declaraciones más conocidas y expresivas, pronunciada justamente cuando se descubre el genoma humano, es la del propio James Watson cuando afirma:

> Acostumbrábamos pensar que nuestro destino estaba en las estrellas. Ahora sabemos que, en buena medida, nuestro destino está en nuestros genes.[6] [J. Watson, en *Time*, 20 de marzo de 1989]

Desde luego, el determinismo biológico y genético, así como el monismo biologicista no son nuevos. Lo nuevo es su resurgimiento y la posibilidad de su comprobación en el ámbito interno (genómico) de la vida biológica. Lo inédito es el acceso a las claves más últimas de la vida, a su código fundamental, a su orden profundo, su *nomos* básico, su ley, su *ratio*. Y desde ahí identificar este orden como el orden causal de la vida y, con ello, desembocar en la tradicional identificación de la racionalidad con la causalidad (*causa sive ratio*: causa igual a razón) y de la causalidad, a su vez, con el determinismo; es decir, la propensión inmediata de interpretar la causalidad dentro de un determinismo cerrado.

Ocurre así que los enlaces causales revelados por el genoma son interpretados deterministamente, trastornando, en consecuencia, nuestra comprensión de la condición libre del hombre. Se plantea de hecho la duda de si somos realmente libres después de reconocer la significación determinante que el mundo de los genes tiene sobre nuestras vidas. La vida humana está genéticamente

6. Cf. *Nature*, vol. 421, enero de 2003.

«escrita» y programada. El genoma —se ha dicho— constituye un código y un libro. Contiene, en efecto, la clave fundamental de la vida, como especie humana y como individuos, lo uno y lo otro, a la vez. En él está escrita, hemos dicho, nuestra pertenencia a la vida del planeta, a su evolución; nuestra semejanza con los seres vivos, y como si fueran círculos concéntricos, con los animales, con los primates, con los chimpancés y con los bonobos. Lo que sigue es la igualdad con todo humano.

2. **Genoma y «carácter»**

La realidad genómica es ciertamente temporal. En el texto genómico de cada individuo se contiene el pasado evolutivo y heredado y se encuentra asimismo determinado su futuro. Se trata de lo que somos genéticamente y lo que podemos llegar a ser, según nuestro condicionamiento biológico. Por un lado, de las condiciones orgánicas, presentes y futuras de salud o enfermedad: nuestro «destino médico», por así decirlo, el que nos corresponde como individuos y como miembros de poblaciones específicas. Y por otro lado, se trataría de nuestras condiciones no corpóreas, sino psíquicas o psicológicas: nuestras capacidades intelectuales, nuestras predisposiciones emocionales, caracterológicas y conductuales.

Claro está que la simple posibilidad de penetrar en el «fondo genético» de cada persona, de revelar y hacer transparente lo que antes fuera realidad oculta y secreta, desconocida por el propio sujeto y por todos los demás, tiene que afectar profundamente la auto-comprensión y la comprensión que tenemos unos de otros. Es una posibilidad que sacude ciertamente las más hondas raíces de la vida humana.[7] Pero las más fuertes amenazas deterministas se presentan sobre todo ante la posibilidad de que el genoma contenga también la predeterminación de las características psicológicas, e incluso éticas, o sea de carácter psíquico y moral, de los individuos. Condicionamientos genéticos que definan los rasgos psíquicos, caracterológicos y «morales», que determinen la conducta y las preferencias vitales de los seres humanos y no sólo los aspectos somáticos.

---

7. *Vid. infra*, cap. IV, § I: Medicina genómica.

Todo es cuestión de esclarecer qué tan reales, poderosas e indefectibles son las predicciones genéticas. Hasta dónde puede el saber genómico anticipar el devenir de la vida futura y cómo puede el ser humano enfrentar tanto las predeterminaciones como las predicciones acerca de su ser biológico, y no se diga psíquico y ético.

Con el conocimiento del genoma humano se amplía considerablemente el campo de las predeterminaciones y, con ellas, del factor «destino» que rige nuestras vidas. La predeterminación, en efecto, parece reducir el ámbito de la libertad; se expande sin duda el terreno de lo ineluctable. Lo cual parecería confirmar el supuesto del carácter iluso del libre albedrío, de que éste no fuera —como tanto se ha querido sostener— sino el desconocimiento de nuestras determinaciones o de nuestro destino, de modo que, en el fondo, la libertad no expresara otra cosa que el nombre de nuestra ignorancia.

Y es cierto también que en gran medida la vida humana se traza contando con el margen de indeterminación y desconocimiento que encierra el futuro. Es este margen el que, por así decirlo, se angosta, se empequeñece en grado extremo al conocerse la predicción genética, trastornando esencialmente la estructura temporal de la vida. La indeterminación y el desconocimiento cumplen, en este sentido, una función positiva de esperanza, de proyección libre y confiada de la vida que bien pudiera desaparecer ante la predicción y el conocimiento de las predeterminaciones genéticas.[8]

§ IV. EL MENTÍS GENÓMICO AL DETERMINISMO

> Puede que nosotros, los seres humanos, estemos determinados hasta un punto asombroso por los dictados de nuestros genes, pero estamos aun más determinados por lo que hemos aprendido durante nuestra vida.
>
> M. RIDLEY, *Genoma*

8. *Vid. infra*, ídem.

1. **Interacción genes-ambiente**

La genética no es absoluta, ni es unívoco y cerrado el papel que juegan las determinaciones de los genes. Así como no hay sujeto sin mundo, no hay genética sin «medio ambiente», sin entorno. La inter-relación y la inter-acción son tan decisivas en el desarrollo de la vida humana como lo es la predeterminación genética y, obviamente, ésta queda relativizada por aquélla. La interacción contribuye, sin duda, al hecho de la diversidad infinita de los individuos y de que ninguna configuración humana, ni siquiera en el orden genético, sea repetible.[9]

> [...] el determinismo genético constituye un mito [...] Una acción externa, consciente o inconsciente, puede influir sobre la acción, la activación y la desactivación de los genes [M. Ridley, 2000: 204].

Lo esencial y de mayor trascendencia es que, a nivel teórico y científico, hay un significativo consenso en que, en el orden genómico, *no cabe hablar de un determinismo propiamente dicho*. Esto sin tomar en cuenta que, a decir de los propios científicos, las posibilidades predictivas —y no se diga de curación— son aún muy limitadas, y que, además, falta mucho para que la ciencia pueda seguir los complicadísimos y sutiles caminos que van desde los genes hasta los hechos concretos por ellos determinados, particularmente los referidos a la conducta humana.

Lo decisivo es que es verdad que la propia ciencia genómica da un expreso mentís al determinismo, llegando incluso a afirmar que el determinismo no es ciencia. La primera y principal razón para invalidar la idea determinista se cifra en el reconocimiento básico (en el fondo elemental) de que los genes constituyen una realidad esencialmente compleja y dinámica, que se define, por una parte, por la interrelación que se produce internamente entre los propios genes (ellos por lo general no funcionan solos, sino conjuntamente); y por la otra,

9. No es posible, en efecto, que puedan existir individuos genética-mente idénticos como lo señalan los propios científicos, ni aun en el caso de la clonación humana. *Vid. infra*, cap. V, § II.

por las relaciones que los genes tienen necesariamente con el «ambiente», tanto físico como social y cultural.

> [...] El genoma no es un sistema estático, invariable, sino todo lo contrario. El genoma de los seres vivos, nuestro genoma, es un sistema dinámico, interactivo, que se rearregla (*sic*) en cierta medida y cuyo propósito es el de generar un organismo que reaccione hacia y con el medio ambiente, y nuestro cerebro es el mejor ejemplo de lo anterior [F. Bolívar Zapata, 2000: 96].

Es cierto así que la realidad genética no está cerrada en sí misma, ni es invulnerable al acontecer «externo», sino que es maleable a él y se va definiendo por la recíproca acción. Es un sistema flexible y evolutivo, de una complejidad y movilidad que impiden conceptuaciones unívocas y simplistas. No rige en todo caso una causalidad «lineal», sino esencialmente multívoca y abierta, de carácter multifactorial, de modo que, como por ejemplo señala el genetista Antonio Velázquez:

> Cabe afirmar categóricamente que no existe el determinismo genético [...] y se puede utilizar la metáfora de un «principio de incertidumbre» en biología [2001: 39-44].

En contraste, así, con las declaraciones deterministas, la opinión científica apunta en dirección del carácter abierto, interactivo, evolutivo y flexible del orden genético. Todo lo cual conduce a su vez al esclarecimiento de la imbricación de los factores genéticos y los no genéticos que se conjugan en la determinación de la vida, particularmente de la vida humana.

Dicho de otra forma: las razones fundamentales que invalidan una lectura determinista del genoma humano se cifran principalmente en ese carácter *interactivo* que tienen los genes: interactivos entre sí, y entre ellos y el medio ambiente: el desarrollo de la vida depende de la acción recíproca que ejercen el interior genético y los factores externos, no genéticos; de la influencias mutuas entre lo genético y lo no genético, que son en última instancia decisivas para el curso concreto que tenga cada vida. El «yo» genético, diríamos parodiando a Ortega y Gasset, no es nada sin su «circunstancia», sin el mundo con el que interactúa. Es una realidad relativa, siem-

pre en situación. Las predeterminaciones genéticas son entonces eso, literales pre-disposiciones, propensiones, tendencias, con mayor o menor fuerza de realización, condicionadas a su vez por el intercambio de información con el entorno.

2. **Sujeto genético y sujeto ético. *Natura* y cultura**

> Esta interacción de influencias genéticas y externas hace que mi conducta sea imprevisible, pero no indeterminada. La libertad se encuentra en la distancia que separa esas palabras.
>
> M. RIDLEY, *Genoma*

Y tratándose del hombre, ¿qué es realmente su «entorno» o «ambiente», «social» y «cultural»? Tratándose del ser humano, no se puede soslayar otro factor (del que no suelen hablar los científicos) que también cuenta, que también es interno, no externo, aunque sin duda está por completo inmerso en el entorno social y cultural, sin que tampoco se reduzca a él. Es nada menos que el sujeto de la acción y en especial *el agente moral*. Éste es literalmente determinante y decisivo del rumbo de su vida y elemento principal de la consideración ética. ¿Qué papel juega el agente moral en el universo de las determinaciones genéticas?

De este modo, la genómica confirma este otro aspecto esencial del secreto de la vida: que ella es, en efecto, necesaria interrelación, comunicación, relatividad; y es igualmente, por necesidad, proceso, dinamismo, movimiento. Si sólo se diera la «relativización» que conlleva el vínculo sujeto-mundo, ya sería suficiente para invalidar el determinismo absoluto. Como es suficiente también el reconocer la «plasticidad» y el signo de contingencia, no unívoca necesidad, que parece tener la dotación genética de cada individuo. Pero si esto es así, en este factor genético de indeterminación se encuentra una respuesta suficiente para dar razón de la capacidad humana de opción y autodeterminación, y por ende, de libertad, por relativa también que ésta sea. Relativas son, en efecto, tanto la libertad como la fatalidad y de ahí emerge el sentido ético de la vida humana.

«Pasamos de lo elemental a lo relacional», dice Castells. En y por la relación misma, y como «relativo», el sujeto humano tiene a todas luces un papel determinante que jugar en la definición de su vida y en la dotación de su sentido. Si no fuera así, sería imposible la existencia misma de la ética, de la cultura, del *logos*, de la historia y, en última instancia, de la propia condición humana. Los factores determinantes son, en efecto, múltiples y diversos; son de orden genético, desde luego, biológico en general; pero también son geográficos, económicos, psicológicos, culturales, históricos, etc. Y todos ellos se conjugan, en el contexto humano, con la libertad, misma que en efecto ha de concebirse en su relatividad y como otro factor causal, que interactúa con las múltiples determinaciones. El ambiente social y cultural es lo que constituye para el ser humano su «mundo»: categoría que abarca mucho más que lo que se entiende por «medio ambiente» y «entorno social». Lo no genético que se pone en relación con lo genético comprende entre sus factores determinantes al «sujeto» y su «mundo».

3. **No determin-ismo, sí determin-ación**

Lo problemático y a la vez paradójico es que, aun cuando el conocimiento genómico aporta fundamentales datos que invalidan los determinismos y monismos simplistas, esto no significa que no existan poderosas determinaciones o predisposiciones genéticas; éstas son tan decisivas que no es posible soslayarlas ni restringir su importancia. Negar el determinismo no implica minimizar las predeterminaciones. Reconocer éstas no justifica que de ahí se infiera el determinismo.[10] Es así incuestionable que el ámbito de las predeterminaciones genéticas se amplía cada vez más, al grado de que metafóricamente podría decirse que el conocimiento cada vez más exacto y extenso del programa genético le «ganara tierras al mar» de la libertad. Y no obstante, por paradójico que resulte, ésta

10. Insisto en que podría hablarse de dos clases de determinismos, el fuerte y el débil (el absoluto y el relativo). En este caso, negar el fuerte no implica desconocer el débil, afirmar éste no lleva a la afirmación del fuerte. Sin embargo, considero preferible establecer la diferencia en términos de determin-ación o determin-ismo.

no queda menguada; se recompone y reestructura conjugándose dialécticamente con la necesidad.

Pero claro está que no se trata de la libertad concebida como un poder absoluto, puro, totalmente incondicionado, por definición opuesta a las determinaciones y separada del orden de la causalidad natural. Precisamente el conocimiento genómico obliga a reconocer que las posibilidades de la libre acción están inscritas en el orden de las determinaciones y que la libertad actúa *desde* y *sobre* éstas, en tanto que poseen, en sí mismas, un margen de indeterminación y por ende de alternativas y posibilidades. De ningún modo el factor «decisión», «voluntad» o «fuerza de voluntad», puede comprenderse al margen de las determinaciones, ni tampoco al margen del ambiente físico y social en que vive y actúa cada individuo. En este sentido, son dos los grandes órdenes aquí conjugados: la libertad y la determinación (o necesidad). Sin ésta, la libertad no existe, y sin libertad, no somos responsables de nuestros actos y éstos no serían valorables. No serían propiamente humanos.[11]

§ V. ¿QUÉ NOS HACE SER HUMANOS?

> ¿Qué es la ética sino la práctica de la libertad, la práctica reflexiva de la libertad? [...] La libertad es la condición ontológica de la ética. Pero la ética es la forma reflexiva que adopta la libertad.
>
> M. FOUCAULT, *La ética del cuidado de sí mismo*

1. **¿La naturaleza no hace saltos?**

Hacia 1975 se dio un hallazgo que ocasionó enorme sorpresa y dejó a los científicos atónitos: el ADN del chimpancé (llamado también «pan») y el del humano se asemejan en un

11. Y esto sin tomar en cuenta la existencia del tercer factor: el azar, al cual atenderemos en el § VI.

99 %. La cifra más actual es de 98,5 %, y más recientemente, 98,76 %.[12]

Pero, además, la investigación de los genomas de los distintos animales pone de manifiesto algo asombroso: que el mismo tipo de genes actúa en unos y otros, aun los más diferentes entre sí. Destaca en especial el hallazgo de los genes «*hox*» de los cuales depende «el plan del cuerpo» para el desarrollo de éste. Ellos indican dónde se pone la cabeza, las piernas, la cola, las alas, etc. Primero se descubre en la mosca y después en los ratones y los otros animales. Pero además, la semejanza que el chimpancé tiene con el humano es más grande que la que tiene con el gorila. Y seguramente, el conocimiento del genoma del chimpancé —cuyo primer borrador (equivalente a la secuencia del genoma humano de 2000) se hizo público en diciembre de 2003— dará nuevas luces sobre las semejanzas y diferencias de éste con el hombre, y sobre todo para conocer «lo específicamente humano». Aunque también hay clara conciencia de la dificultad de tal comparación, en la medida en que lo que ya se sabe es que hay aproximadamente 45 millones de letras distintas entre el genoma humano y el del chimpancé, una cantidad nada fácil de «leer».

Y son varios hechos relevantes conocidos hasta ahora; entre ellos, que:

> Tenemos apenas 450 genes de diferencia con el chimpancé.
> Los primates tienen un cromosoma de más (por un reacomodo cromosómico ocurrido en el proceso de la evolución).
> Los chimpancés tienen un tipo sanguíneo sólo A y O.
> Los genes «Morfeo» son sólo humanos. Es una «nueva familia» de genes que «ocurrió en el tiempo en que se produjo la separación de los humanos de los grandes simios (hace menos de 7 millones de años)» [*Nature Encyclopedia*…: I, 805].

La primera característica, única en la especie humana (descubierta a mediados de los noventas, es —como ya se apuntaba— la ausencia de un azúcar (ácido siálico) que existe en el primate, pero no en el hombre. Diferencia por omisión: no es algo que el hombre posee, sino de lo que carece, una ausencia.

---

12. Cf. *American Journal of Human Genetics*, 70: 1.490-1.497.

Está en todas partes de los mamíferos, menos en su cerebro. Y se llega incluso a especular que el crecimiento del cerebro humano se debe a que el hombre tiene «apagado» el gen del ácido siálico en todo el cuerpo, no sólo en su cerebro.

También hay una sección del ADN, «de 10.000 bases de largo que está ausente en el genoma humano pero presente en múltiples copias en el chimpancé y otros simios africanos».[13]

En el *Homo* hay músculos masticatorios considerablemente más pequeños que en los de chimpancés y gorilas, hecho que parece ser clave para explicar la «acelerada encefalización» del *Homo*. Ese cambio parece que se debe a «una mutación del gen myocina», que se expresa en esos músculos y que se desactivó. «Estimamos que esta mutación apareció aproximadamente hace 2,4 millones de años, antes de la aparición del tamaño corporal y la migración del *Homo*. Esto representa la primera distinción proteómica entre los humanos y los chimpancés» (*Nature* 428, 25 de marzo de 2004).

Pero hoy se sabe también, y esto es esencial, que no basta un solo gen, ni varios, para explicar las diferencias. El problema persiste: ¿cómo los mismos genes pueden producir animales tan distintos? ¿Están las diferencias en otra parte —en la cultura— y no sólo en la naturaleza?

2. **La dialéctica de los genes**

> La fuente de la diferencia entre un chimpancé y un humano no se encuentra en los genes distintos, sino en el mismo conjunto de 30.000 genes usados en un diferente orden y patrón [M. Ridley, 2000: 31].

Más aún: la explicación de la diferencia parece estar más bien en el juego de «encendido» y «apagado» de los genes. Los llamados genes «promotores», revelan incluso el mayor cambio evolutivo entre las plantas y los animales. Los promotores tienen una presencia tan extensa como literalmente decisiva en el organismo. Sólo es cuestión de apagar y encender genes. Y estas variantes pueden serlo, en efecto, de cambios evolutivos.

---

13. Ajit Varki, cit. por M. Ridley, *Nature*… 27-30.

Lo más notable es que, visto simplificadamente, se produce una especie de encadenamiento dinámico entre genes, proteínas (de transcripción), genes «promotores», nuevos genes, donde lo determinante y fundamental es, ciertamente, el encendido y apagado de los genes, su activación, su expresión o su silencio, dentro del extraordinario y «bello» sistema en que consiste la vida genética. «Se enciende y apaga según medidas», «vive porque muere, muere porque vive», diría Heráclito.

Se confirma por esta otra vía que el «patrimonio» genético originario de un ser humano no es una realidad estática sino en devenir, caracterizada por su plasticidad y su complejidad. La genética enseña que los genes son lo que son, en tanto que se «expresan» o no, en tanto que se «encienden» o se «apagan», se «activan» o se «desactivan», se «estimulan» o se «inhiben» y «reprimen». Y este «ser o no ser» genético depende a su vez de la información que los genes van recibiendo del medio exterior, ante cuyos influjos no permanecen imperturbables sino al contrario; la interrelación va definiendo la «identidad» concreta del ser vivo.

Luego, la diferencia específica del hombre frente a los primates no es ya la posesión de una o unas características o facultades excepcionales que no existen en los animales. Pueden ser las mismas funciones vitales, razón, comunicación, sexo, sociedad, etc., y pueden ser los mismos genes, pero ellos están organizados, encendidos y apagados genéticamente de modos por completo diferenciados, dando origen a la diversidad de las especies, haciendo que cada una sea única.

> Sólo un pequeño cambio en un promotor puede producir una cascada de diferencias para el organismo. Estos cambios pueden ser suficientes para crear especies completamente nuevas sin cambiar los genes [M. Ridley, 2000: 33].

La mismidad genética se diversifica; «lo mismo» se hace «otro». No se distingue esencialmente ni por la cantidad ni por la cualidad de sus genes, sino por su «organización», por ese juego complejo, ilimitado, de encendidos y apagados genéticos. (Éstos dan lugar a la infinitud de la bio-diversidad). No nos distinguimos por nuestros genes, sino por lo que *hacen* nuestros genes. Esa mismidad genética, entonces, no nos hace

reductibles o asimilables a otras especies, no nos quita la identidad de humanos. En el mismo lenguaje genómico habla, de forma única, aquella especie que es justamente capaz de hablar, capaz de *logos*. Hacemos lo mismo, «pero de otro modo»: la variante de *modalidad* lo es de ser: es «substancial».

Nuestra semejanza, así, no anula nuestra diferencia. Sólo una primera impresión, incompleta, nos hace suponer que la semejanza borra la diversidad. Ambas coexisten.

¿La libertad y la creatividad humanas tendrían que ver con esa red inconmensurable del encendido y el apagado vitales?

En todo caso, lo decisivo es que ese otro modo de organización genética implica no sólo una diferencia específica más. Es que ella trae consigo una discontinuidad en el continuo de la vida. En el caso del lenguaje humano (al menos) la diferencia es tal, que no es sólo de grado sino de modo, otra *cualidad*, de otro modo ontológico de ser.

> Esto no quiere decir que el lenguaje humano no tenga sus raíces y homologías en la comunicación animal [...] Conceder que el lenguaje es una diferencia cualitativa no implica que podamos situar a los seres humanos aparte de la naturaleza [M. Ridley, 2003: 17].

El hombre no está, en efecto, aparte o fuera de la naturaleza (que no constituye un «imperio en otro imperio» —diría Spinoza—). Pero hay que admitir que el humano es similar a los primates y no lo es al mismo tiempo. Las dos cosas son ciertas. Somos instintivos y conscientes a la vez. El reconocer nuestra semejanza profunda con los animales, y en especial con los simios, no altera, no elimina nuestra propia condición. Animalidad y humanidad son mucho más compatibles de lo que hasta ahora se ha tendido a creer. No tenemos por qué suponer el corte o la escisión para afirmar la diferencia; somos diferentes *dentro* de la naturaleza. Eugenio Trías expresa esta paradoja, refiriéndose a la condición límite, fronteriza, del ser humano, habitante del «limen».[14]

La misma «primatología» ha mostrado el carácter diferente del animal humano: que éste constituye una especie

14. Cf. E. Trías, *Ética y condición humana*, 2000.

única, distinta de cualquier otra, etc., lo cual no es excepcional en la naturaleza, donde cada especie es única. Pero hay que añadir que no se trata sólo de una diferencia de especie más. Es un cambio categorial: de «especie» a «*polis*», a comunidad humana; de naturaleza a cultura, ciertamente. Teodoro Adorno expresa esto en términos de que el principio de individuación «no puede simplemente ignorarse, pues de hecho los hombres no son meros exponentes de su especie».[15]

Darwin habla de diferencias de grado, cuantitativas, no cualitativas. La continuidad se expresaría como «gradualidad», idea que tiene ciertamente muchos defensores. Y puede admitirse que el humano tendría más inteligencia; pero aunque pensar, sentir, soñar, reír serían las mismas funciones, los humanos las realizarían mejor y de forma distinta. El aumento conlleva «saltos cualitativos», produce otra clase de inteligencia. ¿Es sólo «prolongación» de los instintos o es, por así decirlo, poseer el instinto de ir más allá de los instintos animales? Es cuestión ciertamente de literal *metamorfosis*.

> No hay historia sin naturaleza o fuera de ella, o contra ella [...el hombre] es sobre-natural porque se desenvuelve desde lo natural [E. Nicol, 1965: 285].

3. **El peregrinaje del hombre**

Desde el punto de vista evolutivo, el «paso» humanizador es la «encefalización». Surge una nueva especie en el devenir continuo-discontinuo de la evolución. El paso de la materia a la vida, de la vida vegetal a la animal, de la vida animal a la vida humana.

Sin duda son varios y bien conocidos los hechos biológicos determinantes de la especie *Homo sapiens sapiens*: la postura erecta, el pulgar oponible, el tamaño del cerebro, la capacidad tanto de «hacer fuego» como de ver al horizonte y lanzarse a la conquista del planeta. Sabemos incluso que hace 1,7 millones de años se inició el peregrinaje humano: Asia,

15. Cf. *Sociología e investigación empírica*.

Europa, Siberia, América. El *Homo* pierde la perfección de la *natura* y no la recuperará jamás en tanto que *Homo humanus*, perdió la perfección del chimpancé, del bonobo, de todos los demás vivientes; perdió el «sitio fijo» en el mundo. Adquirió en cambio «dignidad».

> Muchos hombres fueron hechos y en la oscuridad se multiplicaron […] juntos vivían todos, en gran número existían y andaban allá en el Oriente.
> […] Y no sabían qué habían venido a hacer tan lejos.
> […] Allí estuvieron entonces en gran número los hombres negros y los hombres blancos, hombres de muchas clases, hombres de muchas lenguas… [Fragmento del *Popol Vuh*]

> En un cierto tiempo
> Que ya nadie puede contar
> Del que ya nadie puede acordarse…
> Quienes aquí vinieron a sembrar
> A los abuelos, a las abuelas,
> Éstos, se dice,
> Llegaron, vinieron,
> Siguieron el camino,
> Vinieron a terminarlo,
> Para gobernar aquí esta tierra,
> Que con un solo nombre era mencionada,
> Como si se hubiera hecho esto un mundo pequeño.
> [Fragmento del *Códice Matritense*]

Comenzó con el peregrinaje del *sapiens* otra modalidad de cambio e innovación: el cambio histórico, no ya el de la evolución biológica, pero contando siempre con el propio estadio evolutivo y las condiciones prodigiosas de su especie. El cambio evolutivo se cifraría en un movimiento paradójico que quizás sólo el concepto hegeliano de *aufheben* pueda aprehender, justamente en su condición dialéctica: ir hacia delante, dejar atrás, transformar e innovar y, con el mismo movimiento, conservar e incorporar. Ruptura y no ruptura al mismo tiempo. Explicación válida para el cambio histórico, como también para cambios ontológicos tan decisivos como el del pasaje de la materia a la vida, de la vida a la cultura. Permanece y cambia simultáneamente. Y los cambios no son meramente superficiales, no son «accidentes» de un ser inmutable, adheridos (*symbebekós*) a la

«sustancia».[16] Esos cambios son sustanciales, cambio de ser. Otredad y mismidad simultáneas. Innovación y conservación simultáneas: salto discontinuo dentro de la continuidad. Comienza la historia desplegándose *sobre* la naturaleza, nunca sin ella: con la naturaleza y más allá de la naturaleza al mismo tiempo, siempre. Trascendencia inmanente, aquí en la Tierra.

Asombra cuánto las primitivas piedras, apenas talladas, del *Homo sapiens* en sus orígenes, se asemejan aún a las maravillosas «herramientas» de los simios. Pero asombra más, cuánto y cómo los primeros instrumentos y artefactos humanos se perfeccionan y se multiplican al infinito, en la extraordinaria y fecunda mezcla de necesidad-libertad. El pequeño recipiente para recoger y beber agua adquiere formas, colores, texturas, figuras de verdadera obra de arte. La cueva protege, permite sobrevivir en los dos «espacios»: en el físico y biológico (dando calor, alimento, cobijo, protección); y en el ámbito ético y espiritual: la cueva es en efecto el *ethos,* la guarida y morada primera. Pues también permite trascender, ir más allá de la vida básica, hacia ese «sobrenatural» universo, nunca suficientemente desentrañado y alabado, de magia, ritual, belleza, ciencia, fuerza, pasión, sabiduría, que representa el arte rupestre. Ahí está el *Homo*.

¿Es cierto que la naturaleza no hace saltos? Sí y no, manifiestamente.

§ VI. ¿SE REVELA EL SECRETO DE LA LIBERTAD?

1. **Crisis de la causalidad lineal**

A juicio de los propios científicos, la causalidad lineal newtoniana no rige de modo absoluto y en todos los órdenes. Particularmente para la genómica se postula más bien la existencia de una *causalidad circular* por la cual los efectos se revierten a sus propias causas y las tornan a su vez efectos. Ésta sería precisamente la dinámica de la inter-acción genes-am-

16. Véase más adelante.

biente, y más ampliamente, de la relación *nature-nurture*, naturaleza-cultura, lo dado y lo creado. El «reino» de la libertad es el reino de la «crianza», del «cultivo», y se halla en el «ambiente»; el reino del ámbito humano, libremente construido.

Es significativa la medida, la naturaleza misma se construye por la vía de la cultura: *Nature via Nurture*, como se titula la obra reciente de Matt Ridley.[17] Sin duda la cultura requiere de la naturaleza para existir, pero a su vez, la propia naturaleza recibe el impacto de la cultura y se transforma, se construye en función de la *nurture* —valga el anglicismo. Las causas producen *efectos*, tanto como los *efectos* se tornan a su vez causas, y así en adelante. La «respuesta» altera el «mensaje».

Pero ha de insistirse en que no son únicamente dos los componentes fundamentales de la interacción: los genes y el «ambiente», la naturaleza y la «crianza» (la educación, la sociedad). Es necesario descomponer a la vez el componente «ambiente» y «entorno exterior», o introducir un tercer factor «mediador», pero igualmente determinante: El *self*, el yo, *el agente moral*, el individuo humano, la persona y su capacidad de conciencia y de agencia. El sujeto no es sólo resultado pasivo del encuentro o la interacción de esos dos polos complementarios: los genes y el ambiente «objetivo». El sujeto es *activo*, determinante de la *acción*; forma parte fundamental tanto del ambiente natural como del social o cultural; es su «hacedor». Es aquí donde se manifiesta esa otra dinámica de interacción decisiva que se formula en términos del sujeto y su mundo. Ese sujeto *agente* es el meollo; está doblemente determinado, por su legado genético y por su ambiente; pero a la vez *él es determinante*, puede ser causante él mismo. Es factor *poiético* y *autopoiético*. Y por eso posee *dignidad*. Sus actos, en realidad son siempre reflexivos: recaen sobre sí mismo.

Incluso puede decirse que el sujeto humano también tiene, como los genes, la característica de actuar o no actuar, de estar encendido o apagado, y de expresarse en un sentido o en otro. Se trata, es cierto, del agente humano que con su conciencia y acción interviene en el curso de las determinaciones, participando activamente en el diseño de su vida. O sea, el factor ético, histórico, cultural: la libertad. Es su cerebro el

17. Ver al final, correspondiente ficha bibliográfica.

que le da ese poder, es su evolución regida por la selección natural, es el inconmensurable entramado de redes y conexiones neuronales; pero ese poder *poiético* levanta su propio vuelo, trasciende, va más allá de sus propios orígenes sin cortar la fuente nutricia. Es el salto sin ruptura, el vuelo libre hacedor de su propio nuevo *lenguaje*, de su *propia ley*, de su propia belleza y bondad, y también de sus propios horrores y crímenes «contranatura». Es el salto de la historia humana, siempre jánica, bifronte, hecha de paz y guerra, de luz y tinieblas, de sí y no, de ascenso creador de verdades y bondades, y de sus abismales caídas y descensos: *ecce homo*.

Parecería que el conocimiento actual y empírico del cerebro humano vendría a dar luces definitivas para resolver el enigma de la libre voluntad. Paradójicamente, también de los avances de las neurociencias podría venir, no ya la tendencia a que el hombre neuronal disuelva la ilusión del reino autónomo del libre albedrío, sino lo contrario, que el conocimiento del cerebro no sólo justifique empíricamente sus raíces, sino también guarde silencio ante el hecho imponderable de la autonomía del espíritu. La revelación de lo que hacen los genes en el cerebro sería en este sentido tan decisiva para aproximarse a iluminar el secreto de la libertad, como la del ADN lo es para el de la vida.

Así pues, por un lado, los genes dan la impresión de tener «planeado» el desarrollo del ser vivo, pero por el otro, muestran que para este desarrollo es decisiva la experiencia y que incluso ella puede enriquecer o atrofiar concretamente el crecimiento de neuronas corticales. Más aún: hay un escrito original del cerebro, pero recientemente se ha visto que este escrito puede «borrarse» o enriquecerse por el uso de la mente; pues éste propicia el crecimiento de nuevas neuronas, mientras que el desuso ocasiona pérdida neuronal. La experiencia afecta el desarrollo del cerebro (como ya veía Piaget). De ahí la importancia de la educación activa, no simplemente receptiva.

Sin embargo, la cuestión básica sigue abierta: cómo, por qué, cuándo se produce el «salto» de la libertad. Pues por mucho que se reconozca el juego de causas circulares, siempre parece ser que, en efecto, se llega al punto de un imponderable, de eso que la filosofía llegó a formular en términos de la «pureza» e incondicionalidad de la libre voluntad (Kant) e incluso de «la Nada» de la libertad (Sartre). Un momento inexplicable, milagroso.

La libertad es la condición abierta y posible de lo necesario (las determinaciones). El ámbito de lo potencial e inconcluso. Es el poder de cambio, de intervención y transformación. «Conocer» es «dominar», ya desde Sócrates (*sophia* implica *enkratia*). El conocimiento, la verdad, nos hace libres. La decisión se ejerce sobre las determinaciones. Hay, es cierto, un «sí mismo», un yo determinado-determinante, causado-causante. Sobre él «caen» todas las fuerzas determinantes del azar y del destino. Es el haz de sus determinaciones. Todo habla, manda, ordena, dentro del yo, pero éste *responde*, tiene a su vez «voz de mando», no fuera o aparte de sus determinaciones, sino en respuesta a ellas, *optando* por unas o por otras, *encendiendo* unas, *apagando* otras, como un gen «promotor» que desencadena una «cascada de efectos» en cada decisión. No suele *ser* un acto, sino la acción continuada, la «fuerza de la voluntad» que es ciertamente esfuerzo consciente y persistente. La *vis* o fuerza de la virtud: el empeño de una vida.

2. **La vida se hace *logos***

El ADN —decía Crick— ha estado ahí por casi una eternidad. El hombre, en cambio, apenas ha llegado, según el tiempo de la evolución. Pero a través del cerebro humano la vida obtiene el extraordinario poder de conocerse a sí misma en todas sus manifestaciones, humanas y no humanas; adquiere, con ello, contando también con la mano humana, la no menos extraordinaria responsabilidad de auto-manipularse y auto-transformarse. La vida se hace *logos* y el *logos* se adentra en el secreto de la vida. «Por el *logos* el ser habla de sí mismo», escribe Eduardo Nicol (1957: 128).

Una miríada de factores convergen en cada acto humano: deterministas, instintivos, volitivos, conscientes, inconscientes, causados, azarosos, etc. La vida humana se configura, ciertamente, con los tres factores esenciales, todos ellos igualmente decisivos: el azar, el destino y el carácter.[18] Hay una «plétora» de determinaciones genéticas, geográficas, psicológicas, sociales, culturales: el «destino» real de cada ser humano causalmente

18. Cf. Eduardo Nicol, *Psicología de las situaciones vitales*, *passim*.

determinable. Todo ello configurado, tejido con el azar, con el encuentro impredeterminable de todo cuanto se está conjugando en cada vida. Y conjugado a la vez con el «carácter», con el *ethos* o la libertad; con la respuesta volitiva que el hombre da tanto al destino como al azar; respuesta o reacción que va desde el sometimiento pasivo a lo dado hasta la lucha heroica (trágica) contra el destino.

La respuesta que la propia genética ofrece hoy a la recurrente interrogación acerca de si son los genes los que explican la conducta o es la experiencia, parece terminar al fin con la respuesta de es *lo uno y lo otro*: los genes y la experiencia. Así por ejemplo, ante el problema de qué es lo que explica al asesino en serie, si sus genes de violencia o su experiencia de abuso infantil, puede responderse que ciertamente es la conjunción de ambos factores. Pues todo parece indicar que unos genes concretos (MAOA) cuando están en «alta actividad» ejercen un cierto poder de «inmunidad» al maltrato, y en consecuencia, su apagamiento se traduce en alta vulnerabilidad a la experiencia de dicho maltrato. El abuso, así, no es suficiente para producir la reacción negativa. El maltrato solo no origina la reacción negativa, ni la vulnerabilidad genética sola lo hace; se requiere la conjunción de los dos factores (y seguramente de otros más, incluyendo el «milagro» del agente moral).

Visto desde otro ángulo: las dos grandes fuerzas determinantes son, efectivamente, la naturaleza y la cultura (y con ésta, la historia, la sociedad, etc.). La cuestión es quién es el creador de esa cultura. De dónde proviene la cultura. No es simple «reflejo» de la natura. Digamos una vez más que lo decisivo es el papel protagónico, creador, del sujeto humano, el cual a su vez sólo se comprende realmente como *intersub-jetividad*. El conocer humano, además, no lo es sólo de realidades sino, con ellas, de *posibilidades*. La lectura humana de la realidad la percibe no sólo en lo que *es*, sino en lo que *puede ser*; ve las cosas en acto y a la vez en potencia. Y de ahí la liga entre el contemplar y el transformar, entre la teoría y la praxis, entre la *episteme* y la *techné*.

> Pues el trabajo se identifica ahora con una de las manifestaciones esenciales de lo que es propio del hombre, de la libertad como facultad de transformar el mundo y, al transformar-

lo, de transformarse y educarse a sí mismo [L. Ferry y J.D. Vincent, 2000: 59].

Y sobre todo, el humano se ve a sí mismo en lo que es y en lo que puede ser. De ahí la *auto-poiesis* misma que es *paideia*, *ethika* y *politeia*. Y el humano es, evidentemente, capaz de ver y conocer, de *theorein*, y de cumplir con su suprema misión de ser «el pastor del ser» (Heidegger) o de «acrecentar el ser con la palabra» (Nicol). Pero también de re-presentarlo, re-inventarlo y darle la nueva sonoridad y «coloración» del arte.

La técnica no es en este sentido más que una expresión del poder humano de transformar. Y la biotecnología actual, como ese poder maravilloso-terrible de «re-combinar» los genes de la vida, aumenta sin duda la envergadura y la ambivalencia de ese poder. El arte, en cambio, no es *deinós* (es solo maravilloso), ni jánico; ni lo es la ciencia «teórica», libre para «ver». En el caso del arte o de la ciencia, la transformación deja intacto lo real. La recreación es simbólica e imaginaria. En la *techné*, en cambio, el ver es sólo medio: la transformación es real, se dirige a la materia, a los cuerpos, al sustrato real de lo que existe. De ahí emerge el riesgo y el peligro. Ahí la libertad se ensoberbece y juega con fuego. Pero sólo en apariencia la actividad técnica es más libre, pues queda sometida a las fuerzas naturales y materiales que ella misma desencadena. El técnico no es tan amo y señor de su propio reino humano, de su *poiesis*, como lo son el artista y el pensador. Por eso la amenazadora libertad tecnológica requiere incorporarse al reino de la libertad ética, al reino de los fines, que vislumbraba Kant.

3. **El orden del caos y la libertad**

La negación de la causalidad lineal se revela decisivamente en el hallazgo del «caos» como otra paradójica modalidad del «orden», como un hecho compatible incluso con el determinismo. Se trata de la original teoría matemática de los sistemas con comportamiento impredecible, y que serán también objeto de estudio de los físicos (Feigenbaunn), y en particular de los físico-químicos (Ilya Prigogine, Premio Nobel 1977).

Desde la perspectiva del «caos determinista» se reconoce que hay en la naturaleza en general comportamientos en efecto, *no lineales*, y en especial «quebrados» o «fractales», que tienen carácter caótico, en particular los fenómenos meteorológicos (las turbulencias en los fluidos, los latidos del corazón humano, entre otros), en los que significativamente rige la auto-regulación o auto-organización.

Y como es obvio, es ésta otra lógica, este otro «determinismo» el que explicaría ante todo la lógica, el *logos* de la libertad humana. No habría, en este sentido, otro fenómeno más «caótico» y «fractal» que la libertad. Ésta —como se viene diciendo— no entra en el orden de la causalidad lineal, aunque ella misma se conjuga dialécticamente con el régimen de la causalidad lineal; ella se produce según el paradójico orden de la causalidad caótica. La comprensión no lineal del mundo genómico muestra, por así decirlo, los caminos de la libertad. El propio cerebro del hombre se engendra del caos, «un caos que obedece, como los fenómenos meteorológicos, a las leyes de la dinámica no lineal (caos determinista)» (*Enciclopedia Universalis*).

«La ciencia del caos es una ciencia de los procesos, no de los estados; del devenir, no del ser» (*Diccionario Herder de Filosofía*, 1996). La aparición de una molécula de la complejidad del ADN se comprendería en términos del proceso de autoorganización de la vida, conforme al dialéctico orden del caos (Prigogine).

> Si los genes pueden afectar a la conducta y la conducta puede afectar a los genes, entonces la causalidad es circular. Y en un sistema de respuestas circulares, unos simples procesos deterministas pueden provocar unos resultados enormemente imprevisibles. A este tipo de concepto se le conoce con el nombre de teoría del caos [M. Ridley, 2000: 351].

Desde el punto de vista ontológico, lo más relevante sería que la idea del caos transforma la tradicional comprensión del *tiempo*. El tiempo equivale al cambio mismo del ser. Es como la *durée* bergsoniana *tiempo creador*, innovador (y por tanto, irreversible). Todo es dinámico, e incluso lo que es «aleatorio» o azaroso se encuentra también en la «maquinaria celular». En el margen de lo impredecible actúa el libre albedrío.

Desde los derroteros filosóficos, entra en crisis también la posibilidad de entender la naturaleza humana en términos de «esencia» o «sustancia», del ser que persiste uno e inmutable más allá de la diversidad y el cambio. La ontología hoy encuentra cerradas las vías del esencialismo tradicional (y también las del nihilismo existencialista). El ser se identifica con el devenir mismo y éste a su vez no es mera apariencia, fugacidad, sino que equivale al ser, el único que existe.[19] La temporalidad, la evolución biológica y el cambio histórico tienen importe ontológico, configuran el ser, pues éste en definitiva equivale a la realidad. En términos tradicionales esto significa —como ya antes apuntábamos— que los «accidentes» aristotélicos (tiempo, relación, lugar, cualidad, situación...) son ellos sustanciales, son la sustancia misma, pues ésta no se distingue de sus propios accidentes. No es posible ya considerar que el tiempo y el espacio, la relación y la cualidad, la modalidad y la situación sean meros accidentes de un ser que subyace, que subsiste inmutable debajo de su realidad fenoménica y cambiante. La vida es tiempo, es evolución, desarrollo, metabolismo, expresión genética. Fuera de esto no hay «esencia», pues el dinamismo y la diversidad son verdaderamente esenciales.

4. **La naturaleza del *homo humanus***

> El hombre se va haciendo libre porque puede hacerse, y en ese poder consiste el ser libre... La libertad sólo se adquiere con la libertad.
>
> EDUARDO NICOL, *Los principios*

El hombre es histórico en su ser mismo.[20] Es ser en proceso. Si algo permite comprender la naturaleza ontológica del hombre son las categorías de posibilidad, ser en potencia, contingencia. Lleva el no-ser en su propio ser; es así, pero puede ser de otro modo. El animal, en cambio, es lo que es; tiene un ser definido. El factor de in-determinación

19. Cf. J. González V., *La metafísica dialéctica de Eduardo Nicol*, 1.ª parte, «Tiempo y presencia».
20. Cf. E. Nicol, *Los principios de la ciencia, passim*.

inherente al ser del hombre no es otra cosa que su libertad. Para ningún animal no humano cabe el exhorto de Píndaro: «sé lo que eres». Ontológicamente, ésta es la nota más definitoria de la naturaleza humana; su carácter inconcluso, imperfecto, siempre posible, siempre contingente. El humano lleva en su ser el poder de su humanización, de hacer o construir históricamente su propia humanidad, de hacerse humano, junto con el poder de su des-humanización y de su in-humanidad; la facultad de no hacerse, de destruir su propia *humanitas*. Su indeterminación es la clave de su ser; su condición abierta, indefinida que le deja libre para darse a sí mismo su sitio en el mundo. Ahí radica su *physis* o naturaleza «esencial», pero no «equivalente» a «esencia» (ser en si, idéntico y absoluto). La constitución genética condiciona al hombre para auto-regularse, auto-crearse. Le deja un margen de apertura; de posibilidad de ser o de no ser; de ser así o de infinitos modos: hombre-Proteo, hombre-Hamlet, hombre-Fausto, hombre-Jano; hombre-Quetzalcóatl, hombre-Centauro, *Homo-humanus*. Sólo el hombre puede ser humano e in-humano; sólo el puede negar su ser o afirmarlo, de ilimitadas y nunca predeterminadas maneras. «Con tu libertad puedes ascender o descender a las formas más bajas de existencia» (Pico della Mirándola). La condición libre abre la eterna alternativa.

El hombre es histórico en su ser mismo

E. NICOL, *La idea del hombre*, 2004

Es en y por la historia misma que el hombre configura su ser; la humanidad se expresa en ilimitados «modos de ser» (*ethos*). La historia es ciertamente historia de paz y cultura; pero también de guerra sin fin, de esclavitud y terror. La libertad (puede ser) ciertamente, como vio Sartre, la *Terreur*. Humano es también el fracaso y el crimen. Humano es el mal; por el hombre entra el mal en el mundo. Ciertamente perdimos la perfección. «Perfecta» sólo es una naturaleza acabada, del ser que es lo que es. La perfección implica la renuncia a la libertad y con ella a la dignidad. ¿Es ésta la gran meta de eu-genesia, de buen nacer, que nos promete nuestro dominio del genoma humano? ¿Qué es lo humano entonces?

Lo humano es (*i*) originariamente ese ser necesario-libre a la vez: ser o no ser. Posee ese patrimonio potencial y sólo potencial, definido-indefinido, real-posible que nos otorga la evolución biológica: un genoma neurocerebral. Eso es lo que constituye nuestro patrimonio genómico; nos dota del poder de lenguaje: palabra y razón, de comunicación y comunión, de ver y transformar; de sentir, imaginar, simbolizar; de *poiesis* y *autopoiesis*; y nos deja asimismo en libertad para ejercer tal potencial, o no ejercerlo, y para realizarlo de ilimitadas e imprevistas formas. Lo humano es (*ii*) el *costructo* histórico de sí mismo que el hombre hace en el tiempo en y por su historia concreta, hecha ciertamente de luz y sombra, de paz y guerra. Lo humano es (*iii*) el ideal de *Homo*: la afirmación, la realización positiva de lo *humanitas*. Lo humano es igualmente el reino de los valores, el universo axiológico y deontológico, el mundo de la utopía y el reino de los fines. «Sobre cada pueblo pende una tabla de valores» (Nietzsche).

La *areté* humana cifrada en el encendido, la activación real del *logos*, del *ethos*, del *eros* unitivo y creador. Humanidad humana. La historia se mueve por potencias, por realizaciones y por ideales: en tres horizontes que actúan entre sí: ontológico, histórico y axiológico (o deontológico). Lo cual equivale a decir que lo humano se dice en tres sentidos: humano es el ser que lleva en sí la tensión de los contrarios: poder ser o no ser. Humana es la historia del hombre, hecha de ilimitadas formas de humanidad y de inhumanidad. Humana es la aspiración eterna del hombre a realizar el lado luminoso y pleno de su propia humanidad. Llegar a ser lo que es (Píndaro).

El hombre es, en fin, como lo califica el Coro de Antígona: el ser más maravilloso-terrible (*deinóteron*). Ésa es su estructura ontológica. Sim-bólico y dia-bólico a la vez. Sim-bólico, o sea, ontológicamente afín y complementario (amoroso) del otro y de lo otro, y al mismo tiempo dia-bólico, separado, en guerra, violencia y odio por el otro y por lo otro.

Ese margen de indeterminación y apertura genética, de plasticidad y vulnerabilidad de los genes; esa penuria ontológica que el hombre tiene en su naturaleza constitutiva es lo que lo mueve en una u otra dirección. Pero esta contradicción es clave de su libertad, misma que coincide con la estructura

dialéctica de *Poros-Penia* en el origen mismo de la naturaleza humana. Somos primates, y planta y bacteria; pero nos caracteriza un «estado de abierto», inconcluso. Nos distingue la intensidad de las potencias vitales. O más bien, nos define la *hybris*, el exceso, la desmesura. «El sol no rebasa sus medidas», dice Heráclito. Tampoco las rebasa el chimpancé (sólo si acaso en sentido figurado, ocasional y muy escasamente). El hombre, en cambio, se incendia —dice también el Efesio—, y hay que apagar la *hybris* más que el incendio. Se incendia en destrucción, crueldad y maldad, pero también, a veces cae en «ese otro exceso» que es el de la generosidad y, ¿por qué no?, del amor:

> Desgraciadamente [...] es en su capacidad de tomar el mal como proyecto donde se manifiesta con toda seguridad la especificidad de lo humano: El único consuelo es que esta capacidad no puede ser más que un efecto de su libertad y que a veces esta libertad le permite ese otro exceso que se denomina «generosidad» o, sencillamente, amor [L. Ferry y J.D. Vincent, 2000: 297].

SEGUNDA PARTE
LA *PRAXIS* GENÓMICA

CAPÍTULO CUARTO

§ I. MEDICINA GENÓMICA

1. **Nueva era de la medicina**

Es natural que el impacto más relevante de la revolución genómica se dé en el ámbito de la medicina; que ésta adquiera una significación capital en la «nueva era» que se desencadena a partir del conocimiento del ADN en general y del genoma humano en particular. Y es ciertamente en este campo donde el nuevo saber genómico tiene algunas de las más relevantes aplicaciones.

En las últimas décadas, la medicina ha experimentado cambios más extensos y profundos que en cualquier época de su historia. «[Y] nada ha sido ni será tan trascendente como el desarrollo de las nuevas disciplinas emanadas de la biología molecular [...] sobre todo [...] la medicina basada en el estudio de los genes y de las proteínas» (G. Jiménez-Sánchez, 2001: 855).[1]

El potencial científico y tecnológico más evidente y encomiado del nuevo conocimiento genómico —y en principio el menos ambiguo— es, ciertamente, el de su capacidad terapéutica. Las extraordinarias posibilidades que conlleva la medicina genómica anuncian un formidable porvenir para ella. El proyecto del genoma, así como las nuevas vertientes surgidas de él, la de la proteómica y de la farmacogenómica, tienen visos —según lo subrayan médicos y genetistas— de transformar, de manera sustantiva, el ejercicio médico, y de ampliar considerablemente el ámbito de la salud-enfermedad.

---

1. En este artículo el autor destaca además el profundo nexo entre biología y medicina a partir de la secuenciación del genoma humano.

> La medicina genómica revolucionará la práctica de la medicina al ofrecer nuevas formas de diagnóstico y de tratamiento de las enfermedades humanas. Más aún, permitirá identificar a los miembros de la población cuya secuencia de ADN los hace de alto riesgo para presentar enfermedades comunes... [G. Jiménez-Sánchez *et al*., 2002]

Otro aspecto esencial de la medicina genómica es ciertamente el que las enfermedades genéticas no se restrinjan ahora a un número determinado y circunscrito de males hereditarios, privativos de familias específicas; no son ya solamente las llamadas enfermedades mendelianas, objeto de estudios «de pedigrí» (de las líneas ancestrales de descendencia). La medicina genómica revela que la gran mayoría de las enfermedades *comunes* (desde el cáncer y la diabetes hasta las enfermedades infecciosas) tienen un fuerte componente genético.

Pero es también importante advertir que lo original y promisorio que la nueva medicina genética trae consigo se mide no sólo por *los logros* alcanzados hasta ahora, sino muy señaladamente —como ya he apuntado en otro contexto— por lo que anuncia que puede llegar a ser. Las expectativas del futuro adquieren singular relevancia, como la adquiere, en consecuencia, el sentido de intensa *responsabilidad* que el presente tiene frente a las novedades que presumiblemente traerá el porvenir.[2]

¿Y cómo no habría de anunciar «una nueva era» esa medicina que tiene la posibilidad de penetrar hasta el último, recóndito y minúsculo nivel de lo vivo y —por así decirlo— «curar por dentro», desde la raíz, desde la fuente primigenia (genes y proteínas), donde se originan los hechos básicos de la vida y la muerte, la salud y la enfermedad; una medicina que interiorizándose en la lectura del texto genómico promete alcanzar la triple y asombrosa capacidad de *pre-decir*, de *pre-venir* y de ejercerse, además, de manera *personalizada*? En estas tres notas tiene la medicina genómica puesta su originalidad.

> El mayor objetivo de la medicina del siglo XXI es el desarrollo de nuevas medicinas mejor dirigidas (*better-targeted)* y mejor

2. Aquí también, como en todas las cuestiones relativas a las tecnociencias actuales, es necesario referirse al imprescindible libro de Hans Jonas, *El principio de responsabilidad*.

toleradas (*better-tolerated)*. La interacción entre la susceptibilidad o patogénesis a las diferentes drogas permitirá generar una verdadera medicina personalizada: «Medicinas confeccionadas para cada individuo», como un traje a la medida para mejorar el beneficio terapéutico o minimizar el riesgo de una reacción adversa [*Encyclopedia of the Human Genome*: 3-53].

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud se pronunció, en enero de 2004, expresamente a favor del desarrollo de la medicina genómica, considerando que «el señalado progreso en la investigación genómica [...] hace deseable el promover los potenciales beneficios para la salud de la revolución genómica», reconociendo asimismo «la urgente necesidad de la investigación y aplicación de la genómica para el crecimiento de los países —en particular los que están en vía de desarrollo.[3]

Es cierto que también ha habido, y hay, expresiones críticas y escépticas sobre la significación de la medicina genómica, ya sea minimizándola como «un mero sueño o ilusión» (Lewontin), o por el contrario, objetando sus poderes en tanto que intentos de «jugar a Dios» (Evans).[4] En otro contexto, la propia OMS, recomienda igualmente no extremar los beneficios de la genómica y seguir cultivando las «formas de siempre» de ejercer la medicina.

Considero, sin embargo, que las posibles dudas respecto a los alcances de la medicina genómica surgen de las inquietudes, precisamente en el orden ético, legal y social, que ésta despierta, pero también del desarrollo real y efectivo que ella ha tenido hasta ahora, dado que están determinados por nuevos hallazgos que han dado un distinto giro a su marcha.

2. **Los límites de la medicina genómica. ¿Nuevo paradigma?**

a) Cuando se descubre la estructura helicoidal del ADN se tiene la ilusión de que la revelación del secreto de la vida per-

---

3. *Word Health Organization executive Board*. 113 Session, Ginebra, 19-24 enero de 2004. Destaca en este reporte la insistencia de la OMS en poner todo el cuidado en las implicaciones éticosociales y legales de la medicina genómica.

4. Algunos autores consideran incluso, que en realidad no es tanto la novedad que implica la nueva genética, y con ella, la medicina genómica. C.f. R. Pérez Tamayo, *Ética médica laica*.

mitirá a la humanidad conocer y predeterminar el destino genético y de ahí prever y controlar la enfermedad. Pero poco a poco se ve que las expectativas primarias son falsas. La visión de un sistema determinista cerrado es corregida por la propia realidad génica, en tanto que día a día se va revelando hasta qué grado la originaria dotación genética se modifica en su cambiante encuentro con el mundo. O como lo precisan recientemente otras voces:

> Desafortunadamente, la doble hélice no ha revelado, hasta ahora, todo lo que esperábamos. La principal razón, es nuestra incapacidad para determinar cómo la cultura y la experiencia se conjugan con el paradigma del ADN. Argumentamos aquí que el ambiente ejerce su influencia al nivel del ADN y por lo tanto, deberá ser comprendido antes de que los factores causales subyacentes de las enfermedades comunes humanas, puedan reconocerse por completo.
> [...] La estructura del ADN nos ha provisto de una explicación inmediata para la mutación y la variación, la diversidad de las especies, la evolución y la herencia. No nos ha provisto automáticamente, sin embargo, con un mecanismo para comprender cómo el ambiente interactúa al nivel genético [A. Chakravarti y P. Little, 2003]

¿Desafortunada o afortunadamente? Para los propósitos de una comprensión cabal de la vida humana, propiamente humana, es sin duda positivo que la ciencia genómica reconozca sus límites y el papel determinante que tienen también el entorno y la cultura. Pues reiteramos que, en especial la vida humana, no se comprende sin su mundo y sin su historia o su propio devenir. Sin su *bio-grafía*; sin la otra escritura o «grafía» que, con el vivir mismo, con la experiencia vital, se va imprimiendo en el propio ser, como resultado del encuentro entre lo genético y lo no genético, entre el genoma y la infinidad de factores que convergen en cada situación (físicos y metafísicos, individuales y sociales, azarosos y libres). En un sentido, ya todo está prefigurado y así persiste hasta el fin. «Genio y figura...». Pero en otro, el diseño original no es nada sin la realización vital, sin la verdadera «identidad» que logra en el desarrollo personal biográfico —sin la historia y la cultura tratándose de las comunidades humanas.

Todo esto se traduce en el hecho paradójico de que sí hay un programa genético para cada ser humano y que, en este sentido, cabe hablar de predeterminaciones que no son absolutas sino que llevan en sí —como se ha destacado— un margen de in-determinación, lo cual permite dar razón del mundo humano de la cultura y la libertad.

Los genes no son en consecuencia el único factor determinante de la enfermedad, sino que existe, por necesidad, una recíproca acción entre lo dado genéticamente y las influencias del medio ambiente, tanto natural como cultural. O sea, la mencionada cuestión del vínculo entre «*nature*» y «*nurture*»: lo que se da por naturaleza y lo que se obtiene por educación o «crianza»; por «nutrición» —diríamos—, no sólo física, sino «espiritual»: educativa, moral, social; la interrelación en suma entre natura y cultura, con todo cuanto estos dos conceptos abarcan.

b) Desde otra perspectiva, puede decirse también que tienen significativa relevancia, lo mismo para la medicina que para la ética, los desarrollos más recientes de la genómica. No sólo el progresivo reconocimiento del papel determinante de la interacción entre los genes entre sí y con el ambiente o entorno, sino el decisivo *paso de la genómica a la proteómica*, que lo es, de algún modo, de la *estructura* a la *función*. (La proteómica sería así la proyección de la genómica funcional en el orden de las proteínas).[5]

En este sentido, no basta la lectura de la secuencia genómica. La *expresión génica* se revela como más decisiva que *la secuencia*. Y la expresión implica la función proteómica, o sea, la complejidad funcional de miles de proteínas interactuando entre sí y respondiendo al ambiente. Los genes «producen» ARN y proteínas, pero éstas últimas se expresan de infinidad de maneras. La expresión génica pone de manifiesto la «dinamicidad» y la enorme complejidad funcional del universo genómico. En éste, el ambiente y la experiencia concreta del individuo en su propio devenir resultan tan decisivos que, en efecto, la predicción y la predeterminación, quedan intrínsecamente *limitadas*. En última instancia, así, el proceso inter-activo sujeto-mundo es

5. Aunque la proteómica a su vez se ocupa de estudiar las estructuras tridimensionales de las proteínas.

el que decide la realidad concreta de la enfermedad o salud de cada individuo. De ahí, por ejemplo, la notable importancia que adquiere la ahora llamada «Nutri-genómica». Se conocen las predisposiciones; ahora hay que conocer *cuáles* son los factores ambientales, *cuándo* y *cómo* afectan a los genes, o sea, en qué consisten sus *determinantes* influencias.[6]

Consecuentemente, las posibilidades de la medicina genómica tienen un alcance más limitado. Esa medicina predictiva y preventiva (reconocida como no determinista) habla ciertamente sólo de predisposiciones, propensiones, posibilidades y probabilidades, cuando más. Corresponde a un sistema complejísimo, abierto al espacio y al tiempo, a un devenir que es a la vez *proceso* y *relación.* La medida de la indeterminación básica originaria del programa genético, lo es de la complejidad.

Es cierto que, por un lado, se enriquece la capacidad *curativa* con el reconocimiento de la *diversidad*, variabilidad genética (patológica). Una misma determinación genética produce diversos fenotipos; un mismo fenotipo puede ser expresión de distintos procesos genéticos, y ambas cosas posibilitan un mayor acierto o exactitud en el diagnóstico. Pero por otro, se hace inmensamente más compleja y difícil de determinar la prognosis de una enfermedad. Crece el conocimiento de la diversidad del fenómeno «enfermedad», es decir, su carácter señaladamente individualizado, debido a varios factores genéticos y *epigenéticos,* pero se dificulta su curación. En este sentido, lo que es ganancia para la ética es ciertamente pérdida para las pretensiones simplificadoras de la tecnociencia genética.

Y no obstante, considero que, a pesar del carácter relativo y no absoluto, posible y no necesario, de la medicina genómica, así como de su situación actual de búsquedas, no es desdeñable lo ya logrado ni se invalida la revolución que representa esta nueva modalidad de la medicina y su promisorio porvenir; más bien se confirma su singularidad y su potencialidad para alcanzar metas terapéuticas inéditas. Quizá sus límites

---

6. En una reciente obra se dice: «Mientras persista la dificultad de alterar los genes en humanos (por razones técnicas y éticas), para el siguiente par de décadas generalmente se harán modificaciones personalizadas del ambiente y no de los genes, para traducir el conocimiento de las bases genómicas en la mejora de la salud de nuestros pacientes» (A.E. Guttmacher y F.S. Collins, *Genomic Medicine*, 2004).

acentúan, aunque con otros tiempos y otra metodología, su novedad y su poder curativo, siempre en el orden de la predicción, la prevención y el tratamiento personalizado.

Han surgido así nuevos problemas y nuevos caminos para la genómica y para la biología en general. Se ha producido ciertamente un señalado movimiento hacia una comprensión integradora, «sistémica», de los factores que configuran la enfermedad; y más ampliamente aún, hacia la revelación de ese universo en el que reina la complejidad y no ya —como en otra parte se señalaba— las simples relaciones lineales de causa-efecto, lejos del paradigma newtoniano. Un movimiento hacia esa otra forma de orden (*caos*) que no quebranta el «principio de racionalidad de lo real»[7] y donde el cambio y la «auto-organización» de los procesos mismos tienen importancia fundamental. Todo lo cual conlleva cuestiones epistemológicas y metodológicas de gran significación y apunta hacia otro modelo, otros caminos o métodos de hacer ciencia genómica. Se trata de:

> [...] adoptar una visión sistémica de los fenómenos observados, en su modalidad de sistemas complejos. Una de sus características cruciales es que poseen propiedades emergentes [...] Es también posible que se esté incubando el germen de un nuevo Paradigma en los empeños, todavía titubeantes, para elaborar una teoría de los sistemas complejos aplicable a la biología [A. Velázquez, 2004: 115 y 117].

c) Puede decirse que la realidad genómica constituye un «espacio» propio, *sui generis,* apenas explorado. Los genes —como se ha señalado— tienen expresamente un *locus*, o sea, una «posición» en el cromosoma o en la hebra del ADN. El espacio genómico se divide en regiones, y se traza en «mapas», los cuales indican:

> [...] la localización de rasgos específicos en los cromosomas de los organismos. Dichos mapas «son herramientas esenciales para identificar genes responsables de enfermedades o rasgos, para comparar los genomas de diferentes especies o para completar la secuencia genómica» [*Encyclopedia of the Human Genome*: 3-11].

---

7. *Vid.* E. Nicol, *Los principios de la ciencia*, V, § II, p. 152 y ss.

Se trata ciertamente de un micro-espacio molecular ordenado también en términos de «plan arquitectónico», o de «marcadores», de «carta geográfica» o «carta marina» donde se fijan «los puntos de referencia para la navegación». Pues no son *loci* o lugares absolutamente fijos. El mundo de los genes posee toda clase de características espaciales; incluso cabe decir que es como el escenario en el que acaece el drama humano de la salud-enfermedad.

Y en particular, el espacio genético de la enfermedad es en realidad *espacio-tiempo.* Se despliega y construye en el proceso temporal y anuncia a la vez el porvenir de la salud-enfermedad; es lugar de memoria y predicciones. Y no sólo esto sino que, por la naturaleza asintomática y meramente potencial que suelen tener las predisposiciones genéticas, se origina un significativo trastorno del orden «normal, «natural», en que desde siempre se ha vivido la enfermedad y la salud. De acuerdo con la oculta verdad genética se puede *estar enfermo en salud*. El estado mismo de salud se puede tornar sospechoso y la enfermedad adquiere una insondable profundidad; remite en todo caso al correspondiente trasfondo genético que hay que desentrañar. Dicho de otra forma, la enfermedad genética es ante todo no manifiesta; es un estado latente, meramente potencial de predisposiciones y resistencias. Estados intangibles, «genotípicos» y no «fenotípicos». Cambia, por consiguiente, nuestra idea de salud y enfermedad.

Por otra parte, sabemos que salud-enfermedad son conceptos históricos, culturales, construcciones sociales. Son, de hecho, predominantemente simbólicos, cargados de significaciones axiológicas e ideológicas. En el fondo, dependen de la idea que las diferentes culturas tienen del hombre o de la naturaleza humana. Es esto lo que determina también la idea del cuerpo humano, y de ahí de lo que es salud y enfermedad y, por tanto, de las formas concretas de ejercer la medicina. Lo que se entienda por salud y enfermedad varía, además, con relación al peso que se atribuya al cuerpo o al alma, y a que éstos se conciban dualista o unitariamente.

De la concepción hipocrática destaca, entre tantas otras significaciones, su conciencia de lo que hoy llamamos «unidad psicosomática», mente-cuerpo, así como la implicación de las partes al Todo. La medicina hipocrática tiene una vi-

sión orgánica, integral, de la salud humana y como se sabe es justamente la ruptura de la *harmonía* lo que destruye la salud. Enfermedad-salud son hechos que no se comprenden para los griegos (y romanos) fuera de la intrínseca relación del cuerpo humano y su entorno: «los aires, las aguas y las regiones», la dieta y la higiene, así como la gimnasia y la música. Fue predominantemente, en suma, más medicina preventiva que curativa, medicina de sanos más que de enfermos; fue educación, cultura, cuidado de la vida, antes que terapia.[8]

Salud-enfermedad, además, no son en la concepción grecolatina, los valores jerárquicamente supremos. Son condición *necesaria* pero no suficiente para la «vida buena» (*eu-bios*) y la *eudaimonía*: la felicidad. La «dignidad» (*axios*) o valor de la vida puede estar por encima de la vida misma, como lo hacen patente Sócrates y los estoicos.

Otra, muy diferente, sería —muy a grandes rasgos— la idea medieval del cuerpo, del alma y del mundo, y en consecuencia de la enfermedad-salud. Para una filosofía del más allá, la salud, como bien de *esta* vida, no es tan codiciada, y la enfermedad, en tanto que sufrimiento, puede ser interpretada en el contexto del «valle de lágrimas» y considerarse —al menos en algunas de sus interpretaciones— no tanto como un mal, sino como medio de expiación y de liberación de la «carne» (mundo y demonio).

Y como es manifiesto, y a pesar de coincidir en el dualismo, esta concepción habrá de contrastar categóricamente con la nueva idea del cuerpo como *res extensa* y el alma como *res cogitans* de Descartes, generando una muy diferente noción del cuerpo, ahora pensado como «máquina»; consecuentemente, la enfermedad equivaldría a una especie de descompostura y la medicina a la «reparación» del aparato.

La medicina contemporánea, y en especial la medicina genómica, parecería estar anclada en la *disyuntiva* entre medicina mecanicista o medicina humanista; entre concebir el cuerpo humano como el objeto o la máquina perfecta, descubierta ahora en sus niveles más profundos y determinantes, o

8. Cf. W. Jaeger, *Paideia*, Capítulo cuarto, I. «La medicina griega considerada como Paideia». Y nuestro libro *El ethos, destino del hombre*, cap. «Ética medicina y humanismo», FCE / UNAM, 1996.

recuperar esa visión integral del cuerpo y de la salud. Visión que estaría desde luego más cercana al humanismo grecolatino que a la modernidad.

Obviamente, la ética de la medicina genómica apunta en esta última dirección; pues ella no puede tratar con el horizonte médico de los genes sin que vea a éstos en relación con «los aires, las aguas y las regiones»; en relación con la higiene y la dieta; en relación con el «todo» del entorno concreto —análogamente a lo que fue en su tiempo la medicina hipocrática.

¿Es en este contexto en el que habría de ubicarse la conocida y cuestionada definición de la Organización Mundial de la Salud?

Salud es el estado de completo bienestar, físico, mental y social y no meramente la ausencia de malestar o enfermedad.[9]

¿Y no cabe también reconocer aquí el valor de una «idea regulativa» (Kant) que a pesar de su abstracción y utopía orienta el rumbo que ha de seguir la práctica de la medicina y los valores éticos integrales y sociales que debe perseguir?

En todo caso, es claro que el concepto de salud-enfermedad, además de ser histórico y cultural, tiene un espectro muy amplio, con un sinnúmero de matices, que la medicina genómica viene a acentuar. De cualquier forma, por su propia complejidad y apertura de visión, la medicina genómica propicia una comprensión no simplista ni maniquea del fenómeno humano de la salud-enfermedad.

3. **La ambivalencia de la praxis médica**

Desde los tiempos griegos (y seguramente más atrás), se reconoce expresamente el doble poder de lo que pertenece al reino de la medicina: su capacidad de curar o dañar y matar.[10] Esta potencialidad negativa (el daño iatrogénico) parece estar

9. Preámbulo a la Constitución de la OMS.

10. Conviene en este punto recordar que ya el nombre griego *phármakon*, contiene una intrínseca ambigüedad: hace referencia a un remedio, a lo que cura, pero al mismo tiempo significa veneno: el *phármakon* es medicina y veneno. La palabra parece provenir de una hierba medicinal: *pharma*, o *Vielli en latín*, alude al doble filo, de veneno y antídoto o contraveneno. Nombre también cercano al del *Pharmakós* o «chivo expiatorio». Ambivalente por definición. Ver R. Girard, *La violencia y lo sagrado*.

implícita en ese principio hipocrático de la ética médica que comienza por un NO: *prima non nocere*: primero, no dañar. Lo cual rige tanto para el acto médico como para el medicamento. La función esencial de la ética médica es, en este sentido, eliminar la ambivalencia, cerrar el paso a las potencialidades negativas y abrirlo a las positivas; contribuir a que se cumpla el bien intrínseco del «arte de curar». De ahí la íntima relación que, desde siempre, ha existido entre ética y medicina. *La medicina lleva en su centro el problema del bien y del mal, tanto como la ética, el de la vida y la muerte, del cuerpo humano y su destino.*

Y como es natural, este nexo cobra singular importancia tratándose precisamente de la medicina genómica. El nuevo y prometedor potencial curativo de ésta entraña insoslayables riesgos y trastornos, señaladamente de índole ética. De ahí la nueva e intensa vinculación que se da ahora para dar lugar a la gen-ética.[11]

Son en verdad múltiples los desafíos y obstáculos que tiene que enfrentar la gen-ética. El primero que por su carácter general se puede destacar es:

a) el que remite a la pregunta básica de *para quién es la medicina genómica*; quién es su destinatario real y efectivo. Porque en esta cuestión fundamental subyace una amenaza ética que reclama especial atención: que la medicina genómica venga a ahondar *la brecha de desigualdad* entre los países que cuentan con los medios económicos y tecnológicos para hacerla suya y disfrutar de sus novedosos beneficios; y quienes, por el contrario, puedan quedar al margen de ella, bajo el dominio de quienes sí generan y controlan el nuevo poder tecnocientífico; que éste acentúe, en suma, la consabida división entre países y entre grupos sociales de un mismo país, entre los que más y menos tienen. La ética genética tiene que plantear este hecho, más allá de toda demagogia, haciendo valer el indeclinable imperativo de cerrar el paso a la posibilidad de que la medicina genómica se preste, en este orden, a nuevas y graves formas de discriminación, exclusión y desigualdad entre los seres humanos. Tiene que hacer valer, en consecuencia, el *desideratum* moral de que el nuevo potencial

11. *Vid. supra* capítulo segundo, § I.

genómico contribuya, por el contrario, a disminuir la escisión, generando un auténtico bien común, en verdad acorde con la «nueva era» que estaría inaugurando. La ambivalencia se hace singularmente patente aquí, junto con la consecuente necesidad ética de disolverla.

Esto implica enfrentar varios retos concretos que subyacen en la interrogante acerca de los destinatarios de la medicina genómica. Uno de ellos remite a la necesidad que tienen los países en desarrollo de contar con una medicina genómica propia, con un desarrollo autónomo e independiente que permita responder a las necesidades específicas de cada población y asegure con ello la soberanía sobre el propio patrimonio genético.[12] Esto a la vez hace necesario garantizar el carácter equitativo y justo de la medicina genómica (con su alto costo), no minoritario o elitista, sino puesto a la disposición de quien lo requiera; o sea, de una medicina genómica para todos, que cumpla con su doble y necesaria proyección, pública y privada.

b) Aunque quizás el desafío ético mayor que la gen-ética tiene que afrontar es el de la comercialización de la vida y en especial de la «patentación» de los genes.[13] La amenaza de quebranto de lo ético no viene tanto de la ambivalencia del poder médico y de los riesgos tecnológicos, sino del imperio de las leyes del mercado. Esto comienza por poner sobre el tapete la obvia e inevitable dependencia que las tecnociencias en general y las ciencias biomédicas en particular tienen respecto a los intereses económicos, industriales y mercantiles. Hecho que particularmente se pone de manifiesto en el problemático ámbito de las *patentes*, con todo cuanto éstas implican ética y jurídicamente.

> […] El contenido de la patente es básicamente económico. Por ello, dado que las tecnologías genéticas requieren cuan-

12. De ahí la inequívoca necesidad de que los países en vías de desarrollo, desplieguen su propia medicina genómica, como una forma de soberanía. Cf. en particular, G. Jiménez-Sánchez, C. Valdés Olmedo y G. Soberón, «Desarrollo de la medicina genómica en México», *Este País,* 139, oct. 2002.

13. Es digno de advertirse que según un estudio de la World Trade Organization, «los países industrializados controlan el 97 % de todas las patentes, y las corporaciones trasnacionales, el 90 % de la tecnología y las patentes de inventos (WTO, TRIPS Agreement).

> tiosas inversiones —que tanto los investigadores como los promotores aspiran a rentabilizar—, a la hora de garantizar su protección se acudió al instrumento jurídico […] Sin embargo, hay que recordar que las patentes fueron concebidas por el derecho en un contexto industrial muy distinto que ha ido amoldándose con el transcurso del tiempo a las nuevas realidades del mercado y que las mayores dificultades han surgido cuando se ha tratado de patentar la «materia viva» [M. Casado, 2003: 192].

Es fácil reconocer que las patentes o «propiedad intelectual» responden a un derecho: el que tiene el inventor de proteger sus «inventos» y obtener beneficio por ellos, principalmente económico. Tienen también la función de servir de aliciente e incluso de representar un factor determinante, promotor y decisivo de la investigación. Y así han operado siempre las patentes, estrechamente ligadas a la construcción del mundo de las máquinas, primero, después de los productos químicos y de toda clase de inventos de validez industrial, inseparables en especial de la economía capitalista. Aunque ha de considerarse también que las patentes pueden ir en contra de la propia investigación, en tanto que, paradójicamente, se cierran campos para ella y su avance.

> Probablemente la cuestión que más divide a los investigadores es si el patentar secuencias de ADN impulsa o frena la investigación. En un extremo del debate están quienes argumentan que el patentar secuencias de ADN apoya la inversión privada a la investigación genética y el desarrollo de productos. Esto, se piensa, deriva en un incremento general en la investigación genética. En el otro extremo están quienes señalan que las patentes de genes hacen más difícil y costosa la investigación, ya que los investigadores tienen que buscar y pagar regalías a quienes ostentan las patentes. Esto significa que las patentes de secuencia de ADN pueden reducir el total de la investigación genética que se realice [*Nature Encyclopedia*, 4: 510].

Y son tres los criterios comúnmente aceptados para que algo sea patentable: invención, novedad y utilidad.

Pero ¿qué ocurre cuando el «objeto» a patentar son los genes, sus secuencias, y todo cuanto deriva de la nueva investigación-intervención genómica? ¿Podría ésta ejercerse real-

mente sin el patrocinio de la economía de mercado y sin el incentivo básico de patentar e industrializar los productos genéticos? Y lo que es más básico aún: ¿son los hallazgos tecnocientíficos de la genómica verdadera *invención* humana o son más bien simples *descubrimientos* de lo que es? ¿Son artificiales o naturales?

> La patente en biotecnología es difícilmente asimilable a los requisitos que se exigían de la patentabilidad clásica. Las ideas de novedad, de actividad inventiva, de aplicación industrial o la descripción del procedimiento y la distinción entre invención y descubrimiento, aunque sean conceptos de acreditada antigüedad, no parece que resulten claros en este campo [M. Casado, 2003: 194].

Es en este contexto donde se plantea la cuestión ética de las patentes biológicas y genéticas; es aquí donde se hace manifiesto el gran cambio histórico y cultural que representa la posibilidad de patentar los resultados de la investigación del genoma humano. Las más atávicas intuiciones primarias, las más sólidas e inamovibles convicciones humanas, responden a eso que se suele conceptuar como «la sacralidad de la vida». Ellas se cimbran ante la posibilidad de que ésta se «profane», entre otras cosas, con su comercialización. Desde las más diversas tradiciones y culturas religiosas, de distintos tiempos y lugares, ha reinado la certidumbre común de que la vida posee un supremo valor que la hace verdaderamente intocable, inviolable e intransferible. Convicción que en esencia corresponde al carácter integral y no instrumental del *cuerpo humano*. El cuerpo viviente no es «cosa». Y esto remite a la necesaria y añeja distinción ontológica entre lo «animado» y lo «inanimado». Con las biociencias y biotecnologías se diluye primero la frontera tradicional que existía entre el animal no humano y el humano. Ahora se borran los límites entre lo natural y lo artificial o tecnológicamente obtenido, entre *descubrimiento* e *invención*. Y esto ciertamente ocasiona trastornos, tanto en el orden epistemológico y ontológico, como en el ético y jurídico.

La «des-sacralización» de la vida se expresa, entonces, en la autorización para que un considerable número de «inventos genéticos» sean patentables. Es cierto que dicho paso se ha pro-

ducido, en apariencia, poco a poco y mediante grandes debates nacionales e internacionales. Pero la verdad es que hoy, como lo revela un importante reporte, se otorgan patentes cada vez más indiscriminadamente y se ha roto el equilibrio:

> Las patentes de las secuencias de ADN se otorgan con demasiada facilidad, y muchas veces con poco escrutinio, según una investigación en patentes de genes a cargo del más importante cuerpo de bioética en la Gran Bretaña hoy [...] Miles de patentes recientes que otorgan derechos sobre secuencias de ADN son de una «dudosa» validez, según un reporte del 23 de julio [2002] del Nuffield Council on Bioethics. [...] El reporte afirma que, en el futuro, las patentes relacionadas con secuencias de ADN deben otorgarse como excepción y no como regla. [Un líder político afirma incluso] «Nosotros no tenemos ya un sistema de patentes que premie a los inventores por su creatividad, sino uno que premia a los inversionistas por su inversión» [D. Adam, 2002].

¿Qué tanto la biodiversidad genómica del hombre y de los seres vivos en general no está de hecho ya patentada mientras persiste el debate bioético y biopolítico?

> A la vez que discutimos los méritos y los deméritos de la manipulación genómica, el mundo se encuentra ya enredado en las redes legales y políticas que han posibilitado la monopolización de las patentes sobre vida y organismos [E. Mendieta, 2003].

El escollo mayor está efectivamente en la *preponderancia* del mundo del mercado, en su dictadura y las escisiones sociales que trae consigo. Es irremediable el hecho de que se patenten las «invenciones» genómicas y que haya una manipulación tecnológica e industrial del mundo de los genes, los nuestros y los de todo lo vivo. Lo que tiene que revertirse y contenerse es la hegemonía y prepotencia de los intereses mercantilistas y su insaciable poderío.

Una esperanza se encuentra en que la tecnociencia en general ofrece alternativas. No es unívoca y fatal. Es, además, susceptible de proyectarse hacia algo más generoso y más racional que el mero usufructo de unos cuantos y el mero alarde de poder. La tecnociencia, y con ella nuestro colosal poder sobre ese

secreto de la vida contenido en el ADN, es algo que ciertamente pertenece al hombre como tal, y que debe asumirse como «patrimonio universal de la humanidad». De ahí la importancia de que la secuencia del genoma humano no se haya patentado para el consorcio privado de Celera Genomics y que haya triunfado la iniciativa del proyecto público internacional (*Human Genome Proyect)* que la ha puesto al alcance de cualquiera en la Internet.

La cuestión medular se cifra en determinar qué es aquello del genoma humano que puede ser ética y jurídicamente patentable. Por una parte, de acuerdo con los derechos humanos y los derechos del genoma humano, así como los criterios de valor más aceptados, no puede ser patentado el cuerpo humano del individuo en su integridad ni en ninguna porción que sea parte constituyente de dicho cuerpo.

> Un importante criterio que debe servir de pauta a la hora de analizar la normativa de patentes es el principio de no comercialización del cuerpo humano […] La gratuidad en los tráficos referentes al cuerpo humano constituye un logro muy relevante en la historia de la humanidad. […] El problema es determinar […] si los genes son una mera sustancia química o «partes del cuerpo» […] Es cierto que un gen, o incluso una secuencia, son partes del cuerpo humano, pero también son compuestos químicos. Tiene escaso sentido hablar de los genes y de las secuencias de genes como realidades humanas; más bien son fórmulas a cuyo manejo añadimos el tratamiento informático, lo que coadyuva a complicar más la cuestión. Es cierto que no se trata de una molécula cualquiera sino que tienen una especial significación [M. Casado, 2003: 200-201].

El criterio que tiende a regir es que no es patentable el cuerpo en su estado natural, pero sí aquello que sea aislable (el DNA en concreto) del cuerpo natural y ya clonado pueda ser objeto de todos los artificios tecnológicos que corresponden a una «invención». «Para los abogados de patentes, una invención es algo que, si no fuera por la intervención humana, no existiría en su forma o estado particular» (*Nature Encyclopedia of the Human Genome,* 4: 507).

> Un elemento aislado del cuerpo humano o producido por un proceso técnico, incluyendo la secuencia o secuencia parcial de un gen, puede constituir una invención patentable, aun en el

caso de que la estructura de dicho elemento sea idéntica a la de un elemento natural [G. Hottois y S. Oschinsky, 2001: 157].

Y también se argumenta en el sentido de que: «Aislar (o separar) una secuencia o crear un gen quimérico implica un cambio en la naturaleza [...] por tanto, el aislamiento de un gen, o una secuencia de ADN o la creación de un gen quimérico es una invención y no un descubrimiento» (*Nature Encyclopedia* 4: 508).

Sin duda se trata de delimitaciones fuertemente debatidas que llevan de un modo u otro a la conclusión de que la patentabilidad de la vida genómica no está suficientemente resuelta.

Destaco brevemente en lo que sigue unos cuantos problemas y conclusiones de los reportes de 2002 del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO y del Consejo Nuffield de Bioética, que corroboran los hechos que venimos señalando. El Comité de la UNESCO asienta:

- El crecimiento exponencial de las patentes es relativamente reciente. (Sólo en Estados Unidos, hoy se reportan más de 15.000, hasta el 2003). Hasta los años ochenta la ciencia se sabía predominantemente con recursos públicos (universidades, instituciones de investigación). Pero a partir de entonces cambia el balance entre lo público y lo privado y sobreviene un cambio en las prioridades de la investigación y sobre todo el implacable interés por la investigación genómica, poniendo en crisis los tradicionales criterios de invención, novedad y utilidad de las patentes.
- La cuestión principal es la del genoma en su «estado natural». Problema no resuelto, objeto de diversas interpretaciones, ninguna con aceptación universal.
- La utilidad misma es cuestionable, en tanto que ella conlleva básicamente la incertidumbre del futuro.
- La gran mayoría de las patentes las poseen los países desarrollados, generando una potencial amenaza para los países en desarrollo, que difícilmente podrán cubrir los costos de cuanto está patentado, quedando al margen de los beneficios, que deben ser equitativos, de la medicina genómica.
- Es en el marco ético y legal de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano donde queda establecido no sólo el carácter de patrimonio universal de éste, sino que en su estado natural «el genoma humano no puede dar lugar a ganan-

cias financieras» y que en consecuencia los beneficios de la investigación deben ser para todos (tomando en cuenta principalmente a los países en desarrollo).

Por su parte, el Nuffield señala:

- Que debe haber un razonable balance entre los derechos de los inventores y el interés público.
- El inalienable derecho de cada ser humano de ser dueño de su cuerpo, incluyendo sus genes —y por supuesto, que nadie debe tratar a otro como esclavo.
- La cuestión de si la investigación del DNA es descubrimiento o invención conduce a la necesidad de determinar la «elegibilidad» de las secuencias del DNA que pueden ser patentables —se alude a las posturas críticas que consideran que las secuencias no son patentables en tanto que traen en sí la información del modo como el cuerpo sabe de qué forma las proteínas han de ser construidas. Dicha información no debe ser patentada sino considerarse descubrimiento a resguardar en bancos de datos.

La cuestión ética de las patentes está pues evidenciada y abierta al debate concreto que la sociedad en su conjunto debe dar, en particular, sobre este nuevo fenómeno de «patentar la vida». Ha de insistirse en que son en verdad preocupantes las contradicciones entre los tres grandes parámetros mundiales que hacen alusión a las patentes. En efecto: para la legislación de Estados Unidos, es patentable prácticamente todo, salvo aquello que va «contra el orden público y la moralidad» (?). Para la UNESCO, por el contrario, el problema de las patentes se funda en la Declaración Universal sobre el Genoma Humano, según la cual, «el genoma humano en su estado natural, no debe dar lugar a ganancias financieras» (Art. 4]), lo que significa que «el mero conocimiento de los genes humanos, o las secuencias parciales de genes en su estado natural, no pueden ser sujeto de derechos de propiedad intelectual, y que debe estar disponible gratuitamente a todos los involucrados en la investigación a nivel mundial». Y por su parte, la Unión Europea se debate en la mencionada contradicción de afirmar, por un lado, que «el cuerpo humano y el simple descubrimiento de sus elementos, incluyendo la secuencia o parte de la secuencia de los genes, no pueden constituir

invenciones patentables» (EU, Directive 98/44/CE, P. 1 Art. 5), y por el otro, de acuerdo con la French National Academy of Medicine, que las secuencias, completas o parciales, sí pueden ser patentadas cuando se aíslan del cuerpo y se somete a un proceso técnico, aun cuando se trate de una «versión *idéntica* a la natural».

El problema de patentar la vida es, indudablemente, uno de los que más perturbación ética puede causar y en el que ciertamente no privan criterios universal y racionalmente aceptados. Debe, por tanto, considerarse cuestión verdaderamente abierta a nuevas consideraciones de mayor profundidad y consenso en el orden ético y humanístico.

Considero por otra parte que la no sacralidad de la vida no implica que ella carezca de valor, de cualidades y significaciones simbólicas, imprescindibles desde perspectivas más amplias e integrales de la realidad humana, en todas sus dimensiones: moral, social, estética, mística, existencial.[14] La perspectiva tecnocientífica del cuerpo humano lo es del «cuerpo-objeto», no del cuerpo vivido y viviente, del que habla Ricoeur. Es en esta esfera de la existencia humana donde el patentar la vida tiene que ser evaluado y legalizado. No puede predominar sólo el punto de vista de la tecno-ciencia; aunque tampoco tiene sentido dar la espalda a sus requerimientos. El reto es coordinar las tareas de la tecnología y sus necesidades de orden económico con las de las otras dimensiones del *logos* humano y sus propios imperativos.

Dicho de forma más categórica, el desafío crucial es encontrar no sólo el punto de conciliación entre los dos órdenes de valores (el ético, científico y social por un lado, y el económico-mercantil, por el otro), sino el indiscutible *primado* de aquéllos sobre éstos. Pues considero que en este punto es indispensable resaltar que el fiel de la balanza no se halla en un centro de equilibrio cuantitativo, sino en la justa prioridad que han de tener los valores éticos y científicos, así como la misión social de la medicina genómica, sobre los intereses comerciales; o sea, la primacía que han de tener los fines respecto de los medios. Pues como es de toda obviedad los valores del conocimiento, de la salud, del cuidado de la vida, y de

14. *Vid. infra*, capítulo quinto, § II.

la calidad de ésta, de la justicia y el bien común, tienen que estar por encima de los intereses meramente económicos, por imprescindibles y condicionantes que éstos sean. Sería sin duda iluso e irreal desentenderse de esta necesaria dependencia de la tecnociencia y la biomedicina a los intereses económicos y a leyes propias del mercado. Pero es, a la vez, inaceptable supeditar los bienes científicos, particularmente los biomédicos, y humanísticos a dichos intereses.

Reiteramos, en fin, que la envergadura de la problemática genómica, su trascendencia vital, su carácter tantas veces crucial para los individuos y para las comunidades, así como para la humanidad en general, obligan en verdad a planteamientos plurales y contrastados, a una búsqueda conjunta que alcance respuestas y propuestas lo más justificadas y fundamentadas que sea posible. Asimismo, el carácter experimental y en proceso de la investigación genómica, que cada día se encuentra con nuevas revelaciones, obliga a un permanente estado de alerta ética, siempre en atención y escucha. En este contexto, la relatividad (que no relativismo) y la perplejidad (que no parálisis) de las tomas de decisión bioéticas y genéticas, constituyen experiencias tanto de riesgo como de esperanza, tanto de incertidumbre como de confianza en que puede sobrevenir la realización de lo mejor.

§ II. INFORMACIÓN GENÉTICA

1. **El impacto de la información genética**

Existe pues la evidencia científica, la comprobación de la nueva ciencia genómica (además de la certidumbre filosófica) de que no hay un determinismo genético, propiamente dicho. Pero lamentablemente —y esto es lo que aquí me importa destacar— es esta verdad la que en la práctica médica concreta y en la opinión pública se suele ignorar, o bien malinterpretar o distorsionar. Ocurre así que la gran distancia que guarda el orden práctico respecto de las evidencias genéticas probadas es, a mi juicio, una fuente primordial de

las distorsiones éticas y sociales provenientes de la información genética. Pues únicamente desde *presupuestos deterministas* se explican muchos de los grandes problemas genéticos que surgen en la aplicación concreta de la medicina genómica. Por esto se hace indispensable una clara y difundida conciencia del no determinismo, así como de la decisiva implicación e interacción entre lo genético y lo no genético; esta conciencia haría menos dramático y problemático el impacto que la información genética tiene sobre quienes la reciben.

Mencionaré en seguida algunos de los temas más comúnmente tratados, lo mismo en las obras escritas de bioética que en las aplicaciones prácticas que ésta ha tenido en las legislaciones, e incluso en el trabajo cotidiano de comisiones y comités.

Una de las más conocidas problemáticas planteadas por el genoma humano es, en efecto, la concerniente a la información genética y a otros aspectos que derivan de ella. Como suele ser ampliamente señalado, la posibilidad de conocer el propio genoma puede desencadenar importantes reacciones, tanto para la vida individual de las personas como para los terceros que puedan tener acceso a esa información, y lo mismo cuando se trata del genoma de individuos que de grupos humanos o de poblaciones específicas. Y precisamente *son las interpretaciones* o los *prejuicios deterministas* los que generan, directa o indirectamente, la vasta y diversa problemática ética, social y legal asociada a la información genética; o sea, las respuestas negativas ante ésta, el fatalismo, las tendencias a manipular y a explotar los datos genéticos y, basándose en ellos, a estigmatizar y segregar. El sesgo determinista se halla, en efecto, detrás del uso discriminatorio de la información genética que, como mucho se viene advirtiendo, amenaza el ámbito del empleo, de las escuelas, de las aseguradoras; y amenaza también a las comunidades y etnias particulares, con la posibilidad de enajenar su acervo genético, dando lugar así a nuevas formas de dominación y de segregación, incluso de carácter racista.[15] Hay muchos indicios de que precisamente el conocimiento del genoma puede propi-

15. *Vid. infra* § II.

ciar las tendencias a interpretar los condicionamientos genéticos, las literales predisposiciones, como «destino» fatal, cuestionando la libertad.

En el caso de los individuos, aflora la cuestión de la privacidad o intimidad de los seres humanos. El acceso al ADN personal supone penetrar a ese íntimo «texto» de la vida, a ese recóndito núcleo privado donde «está escrito», en su unicidad, el código individual, el «programa» biológico personal. La revelación de ese mensaje esencial, hasta ahora desconocido, al sacarse a la luz «hace transparente» una realidad que por definición se considera oculta, invisible, privada, desconocida por la propia persona. Y se trata de la revelación no sólo de nuestra singularidad, sino de nuestro porvenir. La *predictibilidad* de la información genética es, en este sentido, tan esencial o más que la posibilidad de «invadir» la privacidad. Se ha visto ya que en el genoma se contiene tanto la información sobre los estados futuros de la salud física y mental de las personas, o de poblaciones particulares, como también, con bastante probabilidad, las características o predisposiciones de orden psíquico, como son inteligencia, tendencias afectivas, propensiones adictivas, rasgos caracterológicos o conductuales. Y aun cuando es cierto que la investigación genómica del nexo entre genes y conducta se halla apenas en etapas iniciales, se anuncia como algo de suma importancia, en el orden de los aspectos éticos, psicológicos, jurídicos y ontológicos del genoma humano.

Poseer la información sobre el futuro genético puede, así, propiciar actitudes fatalistas, afectar la libre y confiada programación de la vida, la autoestima, las relaciones amorosas, familiares y sociales; el sentido mismo que se otorga a la existencia. La autocomprensión de la vida propia puede quedar radicalmente trastornada. O sea, la función «oracular» del genoma puede ocasionar que el discurrir habitual de la vida humana, que avanza confiadamente hacia el futuro propio y el de los descendientes, quede sustantivamente alterado por el conocimiento de lo que ya está genéticamente escrito y «prescrito». La alteración puede ser ciertamente mayúscula y desencadenar toda clase de reacciones, donde lo que se cimbra es la cuestión de la libertad y la dignidad.

2. **La condición de persona**

> Cada individuo posee una configuración genética característica. Sin embargo, la identidad de una persona no debería reducirse a sus rasgos genéticos, pues en ella influyen complejos factores educativos, ambientales, personales, así como los lazos afectivos, sociales, espirituales y culturales de esa persona con otros seres humanos, y conlleva además una dimensión de libertad.
>
> UNESCO, *Declaración Universal sobre los Datos...*

Todo ser vivo existe como ente singular; pero el ser humano posee una singularidad propia, no equiparable a la de los animales, que le hace ser «persona» y no mero «espécimen» de la especie. Aunque aquí también el *continuum* se hace patente, pues mientras más cercano al hombre sea el animal (y en especial los animales domesticados) la unicidad de los animales se intensifica al grado de que casi adquieren características de persona. Y no obstante no podemos disolver la diferencia entre persona humana e individualidad animal. La individuación humana es irreductible. De ello deriva el hecho de que el ser humano reserve, para sí, su identidad y su intimidad, de que posea una dimensión interior, «espacio» de su dignidad.

La individuación humana es, desde luego, un hecho histórico y a la vez social. Por una parte, no siempre se ha concebido de la misma manera; la individualidad varía (en grados y modos) en la historia y en las distintas sociedades. Por la otra, el individuo no existe fuera de la comunidad ni deja de tener responsabilidades ante ella. También —como se verá en seguida— la información genética de los individuos puede contener datos que son significativos para otros (particularmente cuando se predeterminan enfermedades hereditarias o predisposiciones negativas que afectan la vida, la salud e incluso los intereses de otros).

Ciertamente, el saber acerca del propio código genético hace brotar las dudas sobre la cuestión decisiva del libre albedrío; de si éste no es más que «el nombre de nuestra ignorancia», de tal modo que el conocimiento paraliza la confianza en la liber-

tad y, por lo tanto, en el carácter responsable de los actos humanos. «La libertad de la voluntad consiste —según Wittgenstein— en que no podemos conocer ahora las acciones futuras» [*Tractatus*, 5.1362.]. Aunque también es posible reconocer que la *verdad genera libertad* y el saber de las predisposiciones genéticas puede ser fuente de ella, en tanto que posible apropiación y conducción —por relativa que sea, del «destino» genético. En este caso, el saber genómico estaría abriendo nuevos horizontes para el originario imperativo ético del «conócete a ti mismo». O como lo expresa Garzón Valdés:

> Pienso que no hay por qué aceptar sin más que la omnisapiencia implique la pérdida de la libertad [...] queda un margen de incertidumbre o de contingencia humanamente insuperable. En este sentido, la libertad humana sería, en última instancia, inmune al aumento de conocimiento [Garzón Valdés, 1999*:* 51-52].

Pero por otra parte, es inequívoco el imperativo ético de reconocer el derecho a la ignorancia. Ante la posibilidad de obtener el conocimiento del propio código genético —o el de los seres cercanos— se abre el dilema entre saber o no saber. El desconocimiento parece representar una forma de felicidad, mientras que el saber puede conllevar infelicidad y hasta desastre vital. Enorme dilema ético que hace tan válida y libre una opción como otra.

3. **¿Derecho de terceros a la información?**

Lo anterior se refiere al sujeto consigo mismo, a su auto-conciencia. Pero además están «los otros», y la forma en que ellos habrán de interpretar la revelación genética de sus congéneres cuando tienen acceso a ella. El individuo deja de ser «ese desconocido» al hacerse transparente su interior biológico. Y es aquí donde cae todo el peso de la visión determinista: el otro queda etiquetado y marcado. No se le ve en sus *posibilidades* sino en su *realidad* genética, desvaneciéndose la dimensión libre, moral, y cultural de su ser. Las consecuencias de ello pueden ser el rechazo, la discriminación y segregación de unos hacia otros, particularmente cuando la información es negativa y cae en manos

de quienes tienen el poder sobre los que no lo tienen o que son más vulnerables, ahondándose gravemente las desigualdades.

En efecto, además del impacto que *para sí mismo* ocasiona el saber del propio genoma, están los efectos que la información genética produce *para los otros* que se hallan en relación con cada persona y que pueden —y en ocasiones hasta deben— tener acceso a dicha información. Es bien sabido que las amenazas se cifran aquí, no sólo en propiciar las tendencias a estigmatizar, cuando no a «cosificar» a las personas, sino lo más grave, a discriminarlas con base en criterios genéticos. Me refiero al consabido peligro de que la información genética no se mantenga en la necesaria confidencialidad y que personas ajenas al poseedor del genoma puedan hacer uso de ella con fines discriminatorios. Esta amenaza, como bien se sabe, no deja de cobrar realidad ni de implicar controversias, particularmente en el ámbito laboral o de las aseguradoras. Pues el problema de la confidencialidad adquiere otro significado cuando la información genética contiene datos de genes deletéreos y de posibles males que pueden involucrar a terceros. Se produce entonces un señalado conflicto de valores: entre el respeto a la autonomía y a la confidencialidad, por un lado, y a la responsabilidad frente a esos terceros involucrados, por el otro.[16]

Dicho de otra forma, se hace manifiesto aquí el problema de que puedan tener acceso a la información genética, no sólo los familiares de cada persona sino, en efecto, las compañías de seguros, las escuelas, los empleadores, el gobierno, etc. El conocimiento y manejo públicos del genoma personal habrían de implicar, ciertamente, una singular pérdida de la intimidad que deja particularmente vulnerables a los individuos, de modo que se puedan alterar sus vínculos con los otros, su inserción social y, con ello, sus perspectivas de trabajo y de realización personal en los más diversos órdenes. Y más vulnerables aún quedan los que ya lo son y representan a la población socialmente más desprotegida.

¿Es posible una conciencia ética lo suficientemente fuerte y una legislación tan firmemente cimentada que protejan a la

16. Sobre este punto hay una abundante literatura que incluye no sólo las argumentaciones y legislaciones al respecto, sino también los aspectos controversiales en este tema.

vez los derechos a la privacidad de las personas, y los de familiares o instancias sociales a tener acceso a una información genética cuando ellos están involucrados? ¿Podrán prevalecer aquí los valores y derechos humanos sobre los intereses comerciales, laborales e incluso políticos de la sociedad?

4. **Las respuestas de la gen-ética**

A todos estos riesgos y amenazas responde justamente la gen-ética y, con ella, las legislaciones concretas, proponiendo medidas para superar las repercusiones negativas.[17] Como es lógico, las más importantes son, consecuentemente, el «consentimiento informado», el respeto a la confidencialidad y el «consejo genético», cada uno de los cuales plantea, sin embargo, nuevos problemas y dificultades. Desde luego,

> El consentimiento informado es ahora un principio ético universal en la investigación que involucre seres humanos, incluida la investigación relacionada al genoma humano, el suministro de muestras genéticas, el tratamiento, etc [*Report of the IBC on Ethics, Intellectual Property and Genomics*, 2002].

Y si algo puede contribuir a superar las interpretaciones y reacciones fatalistas de la información genética, es la posibilidad de que la información sea lo más objetiva y completa posible, que transmita los diversos grados de severidad en que pueden actuar los factores genéticos de carácter deletéreo; que establezca nítidamente la distinción entre los que son males por completo inevitables e incurables (al menos en la actualidad) y los que son susceptibles, si no de curarse, sí de retrasarse, aminorarse e incluso prevenirse. La información genética, en todo caso, «debe informar» que *no todo es genético* (a decir de los propios científicos, sólo lo es una proporción, más o menos variable, del 50 %).

Y por lo que respecta a las graves reacciones discriminatorias que puede desencadenar la información genética, la bioética tiene una voz determinante para hacer frente a estos

17. *Vid. Code of medical ethics; passim*, 2002-2003 edition.

riesgos, y, principalmente, para desvanecer los sesgos, distorsiones y manipulaciones que provienen de la falsa interpretación del genoma humano. En este terreno, tanto la bioética y la gen-ética como las legislaciones concretas tienen un papel decisivo. De ahí el carácter medular que tiene el consentimiento informado y todas las medidas de protección de la información genética, así como las de contención de las prácticas discriminatorias en los distintos ámbitos en que éstas tienden a darse. De ahí también la importancia que tienen los empeños éticos y jurídicos, así como los de políticas públicas, por impedir que en los diversos campos —del trabajo y de la educación principalmente— se produzcan acciones selectivas y discriminatorias con base en pruebas genéticas.

La otra medida, obviamente imprescindible, en la que insisten los programas bioéticos es la relativa a una efectiva *educación* en el campo del conocimiento genético, particularmente del genoma humano, dirigida a una correcta comprensión de su significado y de sus alcances reales, cerrando el paso a las interpretaciones deterministas y reductivistas. Se trata, en este sentido, de una educación bioética y gen-ética que además de una información completa y fidedigna de los hechos científicos, refuerce la certidumbre de que la valoración de los seres humanos no está puesta en sus predisposiciones genéticas sino en lo que cada uno hace con ellas, y en su propio desarrollo moral y espiritual. La tarea bioética y gen-ética es aquí formar conciencia y opinión pública, crear, en particular, cultura genómica, haciendo que la práctica concuerde con la verdad científica. Está abierta una amplia tarea educativa y es ésta, en gran medida, la que puede contribuir a detener los efectos éticamente negativos que se pueden derivar del saber acerca de nuestros genes. Pero también se hace necesaria una adecuada educación científica que pueda contribuir a una justa valoración de los incuestionables bienes —y no sólo los riesgos y amenazas— que derivan del saber genómico y que habrán de incidir en su promisorio porvenir.

¿Medicina para quién y para qué? Para todos y cada uno, sin duda; para realizar el arte de curar en consonancia con los valores humanos, los cuales en definitiva se fundan en uno solo: el que corresponde a aquello que está contenido en nuestra idea de dignidad humana.

§ III. GENÉTICA DE POBLACIONES

> La vida de la humanidad […] no se desarrolla bajo el régimen de una monotonía uniforme sino a través de modos extraordinariamente diversificados de sociedades y de civilizaciones.
>
> C. LÉVI-STRAUSS, *Raza y cultura*

1. **Interpretación racista de la diversidad humana**

La diversidad es el signo más patente, asombroso y «expresivo» de la vida universal. Y la vida humana enriquece al infinito su propia diversidad biológica con su diversidad cultural. «Nuestra riqueza colectiva está hecha de nuestra diversidad» [J. Jacquard, 1978: 206]. Como es evidencia común, además de la infinita diversidad de las personas, son manifiestas, en efecto, las diferencias de grupos humanos que corresponden tanto a disimilitudes morfológicas, físicas y visibles (color de la piel, estatura, rasgos faciales), como a las culturales (religión, costumbres, tradición), que heredan y comparten los individuos de una colectividad: una etnia o pueblo. Razas ha sido el término que se ha empleado para referirse a estas diferencias, y, sobra decir, éste no ha sido un término descriptivo y objetivo, como tendría que ser, sino que ha tenido las fuertes connotaciones —por todos conocidas— que fueron llevadas hasta sus límites más extremos en la primera mitad del siglo XX. Las diferencias *raciales* han sido objeto de interpretaciones *racistas*, lo cual remite ya a otro nivel, muy lejano al de las variaciones empíricas, susceptibles de alguna clasificación racional. El problema no son las *razas* sino el *racismo*; y, con éste, la interpretación racista de la diversidad de las poblaciones humanas.

E independientemente de la complejidad del fenómeno del racismo —que no es aquí el lugar para abordarlo— juzgo pertinente destacar algunas de las notas más conocidas que la interpretación racista ha hecho de las diferencias étnicas, por razón de que esta temática está indisolublemente ligada a la cuestión de la información genética, no ya en el ámbito indi-

vidual, sino en el de las poblaciones humanas; campo también decisivo para la medicina genómica.

Es lugar común destacar que las diferencias «raciales» adquieren significación valorativa: 1.º A las diferencias físicas o externas, se dice de forma determinista y reduccionista, que corresponden características psicológicas, caracterológicas y conductuales, idénticas para todos los miembros de la «raza». 2.º El racismo concibe las diferencias morfológicas como desigualdades profundas, integrales, absolutas, de índole precisamente genética y hereditaria. 3.º Las razas se cualifican como «superiores» o «inferiores», «puras» o «impuras». 4.º Las razas son vistas, en suma, en forma reificada o cosificada, como «tipos» o «estereotipos», como entidades discretas, «sub-especies» de la especie humana, y una de ellas (por supuesto la que sostiene esta creencia) se arroga el privilegio de ser la que representa la verdadera humanidad.

Y como es de toda obviedad, es esta significación político-racista de las razas la que resulta éticamente inadmisible, y ahora, con los nuevos y revolucionarios conocimientos de la genética, queda *científicamente invalidada*.

> La verdadera ciencia genética no tiene que ver con la superioridad de nadie, sino todo lo contrario, lo que afirma es que la clasificación de la especie *Homo sapiens* en distintas «razas» no sólo es obsoleta sino absurda, y que las diferencias genéticas que existen entre los distintos seres humanos no los hacen ni buenos ni malos ni mejores ni peores, sino simplemente distintos [R. Pérez Tamayo, 2002: 275].

2. **La invalidación del racismo en la era genómica**

Es cierto que las críticas al racismo y los movimientos antirracistas se vienen dando desde hace varias décadas, en gran medida como necesaria re-acción a la exacerbación racista del Tercer Reich, pero también como signo de la evolución misma de las ciencias sociales y señaladamente de las biológicas. En relación con las primeras, son insoslayables los cambios profundos que han sufrido las ciencias sociales y la antropología en particular, desautorizando toda clasificación racista de las poblaciones humanas.

Pero precisamente *la crítica más terminante del racismo es la que proviene de la nueva ciencia genómica*, justo porque destruye el meollo pseudocientífico de la interpretación racista: la presuposición de que la humanidad está escindida en «razas» homogéneas e inmutables, genéticamente determinadas, moral y socialmente valorables.

Cito un pasaje que resume los hechos con toda precisión:

> El desarrollo de la genética ha socavado sustancialmente [las creencias racistas]. Ha refutado la idea de que la humanidad está dividida en distintos «tipos» o «razas» que ocupan posiciones preordenadas en una jerarquía de habilidad intelectual y valor moral. La ciencia genética ha demostrado que no existe una entidad biológica que corresponda al concepto de «raza», presentado por los teóricos de la raza o empleado en el lenguaje cotidiano. Las características físicas, alguna vez tomadas como inmutables, y en las que se fundó la categorización de las razas, han sido mostradas como algo superficial y variable. Ha quedado establecido el hecho de la abrumadora similitud, en lugar de la inmutable diferencia entre los seres humanos, y se han descubierto los mecanismos de la herencia así como el nivel en que ocurre la variabilidad humana individual, no grupal [H. Kassim, 2002: 302].

He de insistir también en que la revolución genómica trae consigo el reconocimiento de que la infinita diversidad de todo lo vivo no quebranta sino que, simultáneamente, confirma y asegura su fundamental unidad. Todos los seres vivos poseemos la misma estructura y sustancia universal de la vida; y recuérdese que en relación con la especie *Homo sapiens sapiens*, todos los miembros de ella compartimos cerca del 99,9 % de nuestro genoma. En este sentido, la genética no sólo no nos divide sino que demuestra, de manera irrefutable, *la radical y constitutiva igualdad interhumana*. En consecuencia, no existen subespecies ni subgrupos, ni nada que implique escisión, fractura o discontinuidad en el sustrato fundamental de la naturaleza biológica del hombre. Y significativamente, las *principales diferencias* dentro de la especie humana no son grupales, sino individuales.

> En casi todos los caracteres hereditarios vemos que las diferencias entre individuos son más importantes que las que se aprecian entre grupos raciales [Cavalli-Sforza, 1999: 247].

> La variabilidad ocurre en el nivel de los individuos, no en el nivel de ninguna entidad colectiva mística llamada raza [H. Kassim, 2002: 309].

Y aunque solamente el 0,01 % nos distinga en nuestro genoma individual, o sea en el nivel intrínseco de la secuencia del DNA, esta minúscula cantidad es suficiente para explicar la unicidad irreductible de la persona humana. Ese bajo porcentaje en la secuencia del genoma humano contribuye, no obstante,

> [...] a definir los rasgos de cada individuo. Esta relación debe entenderse como que entre cada ser humano hay una variación de cuando menos *tres millones de bases* distribuidas por todo el genoma, lo que da un número enorme de posibles combinaciones, de las que surge la individualidad de cada persona [G. Jiménez-Sánchez: *Biomédicas*, 2002: 9].[18]

Recuérdese asimismo que la ciencia genómica demuestra que el fenómeno de la vida es un hecho de relación, que la realidad genética no es un sistema acabado e inmutable, cerrado en sí mismo y a su propio devenir, sino que está abierta al entorno y es vulnerable a él. Es realidad en desarrollo, susceptible al cambio; ni absoluta ni terminada: existe en constante interacción con el medio. Todo lo contrario, así, de los falsos supuestos, pseudocientíficos, en que quiere sostenerse la imagen racista de la naturaleza biológica de la especie humana.

Las diferencias raciales son, en efecto, esencialmente externas, son diferencias de color, estatura, rasgos faciales, y se explican ante todo como adaptación a las variantes climáticas y al ambiente físico en general. No corresponden a rasgos psíquicos y éticos, ni a caracteres uniformes e inmutables.

> Las diferencias [«raciales»] simplemente representan episodios de expresiones más o menos temporales de la variación en las frecuencias relativas de los genes en distintas partes de la población de la especie [Montagu, en *A Companion to Genetics*, 310-311].

18. Hasta el momento, 2004, se han encontrado 3,2 millones de las variaciones del genoma.

Y por su parte, Lévi-Strauss afirma:

> La particularidad racial se debe a circunstancias geográficas, históricas y sociológicas, no a aptitudes distintas ligadas a la constitución anatómica o fisiológica de los negros, los amarillos o los blancos [C. Lévi-Strauss, 1996].

Concebidas así como esas supuestas entidades colectivas que se definen con las características señaladas, *las razas no existen*, son realmente una construcción o un «*constructo* social», y la genética actual constituye el mentís más profundo e incontrovertible que la ciencia ha dado al racismo.

3. **La nueva genética de poblaciones**

Pero el hecho de que no haya «razas» no significa que no haya *diversidad genética poblacional*, objeto de estudio de la propia ciencia genómica. Se trata de diferencias asociadas a las variantes «étnicas» y, con éstas, a las variaciones culturales, lingüísticas, etc.

> Las críticas de los antropólogos al concepto de raza se han confundido comúnmente con una negación de la diversidad humana. [...] Sin embargo, el rechazar raza como una jerarquía genética no es equivalente con rechazar la idea de que las poblaciones humanas difieren genéticamente [C. Lévi-Strauss, 1996].

La genética de poblaciones establece que la diversidad tiene su origen en varios factores determinantes del cambio biológico; el principal, por supuesto, es la *selección natural*. Pero también son decisivas las *mutaciones*, debidas fundamentalmente a errores en las innumerables copias del ADN.[19] Asimismo, la diversidad se origina en lo que los científicos llaman *deriva genética*, la cual implica el hecho relevante de la presencia del «azar» en los procesos de la vida, conjugándose íntimamente con la «necesidad». El azar juega un papel tan esencial que un genetista llega a afirmar que:

19. *Vid. supra*, capítulo segundo.

> La evolución no es sólo la *supervivencia* del más apto, como decía Darwin, sino también la *supervivencia* del más afortunado, como afirma el genetista japonés Motoo Kimura, que ha estudiado mejor que nadie la influencia del azar en la evolución [Cavalli-Sforza, 1999: 118].

Y la diversidad genética depende, en fin, de otro fenómeno importante que es el llamado *flujo genético*, mismo que se relaciona con las migraciones y los incontables efectos que éstas tienen en la diversificación de las poblaciones humanas. Desde luego, la selección natural actúa de algún modo en las otras modalidades, y lo sobresaliente, en todos los casos, es la mencionada interacción entre la realidad genética y el medio ambiente.

El orden genómico es otro orden de diferencias. Las genético-poblacionales son no sólo invisibles, sino móviles, graduales y sutiles; no coinciden para nada con los tajantes, absolutistas y reificados rasgos, atribuidos a las diferencias raciales (subespecies dentro de la especie).

Pero aun cuando la diversidad genética de grupos poblacionales no puede corresponder a la clasificación «tipológica» de las razas (a la manera del «constructo social»), los científicos se preguntan, y debaten al respecto, sobre cómo designar entonces a las poblaciones genéticamente diversi-ficadas. Algunos consideran que sigue siendo válido usar el concepto de «razas» aunque ahora, obviamente, con un significado estrictamente científico y técnico. Otros por el contrario, quizá la mayoría, rechazan categóricamente el empleo del término por ser biológicamente falso y cargado de connotaciones negativas.

Quienes defienden su uso, lo hacen apelando, entre otras, a estas dos consideraciones: una, argumentando que, por huir de toda referencia a «razas», se prescinde de datos raciales que importan para un estudio cabal de las poblaciones (como son, en particular, los orígenes geográficos de los grupos étnicos y sus ancestros), datos que por lo demás tienen señaladas repercusiones médicas. La otra, atendiendo al hecho de que, no obstante que las razas no existen para la biología, sí existen para la sociedad, particularmente para quienes sufren la discriminación racial. La raza (en sentido racista) es un mito supuestamente biológico pero es algo muy real dentro de la sociedad: es «experiencia vivida» y, paradójicamente —se dice—, «la ceguera al impacto continuo del racismo puede ser algo tan dañino

como pensar que la raza biológica es real» (*Science*: v. 298, 2002: 1.337).

Y quienes por su parte rechazan el uso de raza para evitar toda posible confusión, proponen otros términos para referirse a las diferencias poblacionales, y el más aceptado ha sido el concepto de «grupo étnico», o bien «marcadores genéticos», o «genética de poblaciones», o «diversidad genética de grupos», etc. Pero esto no deja tampoco de ofrecer dificultades, de modo que la propuesta más consistente sugiere que en cada caso se definan con claridad los términos a emplear.

Más allá, sin embargo, de la cuestión semántica, lo evidente es que, en efecto, la actual investigación genética, en su intrínseca novedad, conlleva un cambio sustancial, frente a la forma de abordar la diversidad de las poblaciones humanas en términos de razas. Una analogía penetra con toda agudeza en esa distinción esencial señalando que:

> Lo que la biología ha hecho con la «raza» tiene cierto parecido con lo que la física ha hecho con las partículas. Ha extraído las contradicciones y ambigüedades que estaban ocultas en las certezas sólidas y discretas de la teoría tradicional de la «raza» y ha fundado el concepto poblacional en ellas. Examinadas en el nivel cuántico, las razas se revelan como fluidas, elusivas y paradójicas, si no es que ilusorias [Kohn, 1995: 88].[20]

Lo grave es que la nueva genética de poblaciones puede también abrir la posibilidad de ser objeto de distorsiones y malos usos, originando nuevas modalidades de discriminación, e incluso, paradójicamente, nuevas formas de racismo.

Los datos genéticos humanos nos permiten ya saber muchas cosas y prometen ser cada vez más elocuentes en el futuro. No obstante, al igual que muchos otros elementos de la revolución genética actual, los problemas que plantean son tan numerosos como los que resuelven (UNESCO, 2003).

En general, «la recolección, el tratamiento, la utilización y la conservación de los datos genéticos» ocasiona serios riesgos de índole ética, legal y social. Precisamente las investigaciones genéticas de la diversidad poblacional tocan ese difícil

20. Cit. *A Companion to genetics*, p. 311.

territorio en que, sin cuidado extremo, pueden hacer renacer, en efecto, los prejuicios racistas que apenas el saber genómico ha comenzado a invalidar. Surgen así los temores de que las prácticas genéticas sean violatorias de los derechos de los pueblos y que ellas generen, a corto o largo plazo, nuevas formas de estigmatización y segregación; y en especial, el extremo temor de que dichas prácticas lleguen a estar orientadas por programas de selección eugenésica, aplicada precisamente a las poblaciones más vulnerables, algunas de ellas amenazadas de extinción. Hay ciertamente un nexo muy poderoso entre la eugenesia y el racismo —aunque también es cierto que éste no puede identificarse con toda idea de eugenesia, la cual puede tener diversas significaciones.[21] Pero en todo caso, estos riesgos obligan a la investigación de la diversidad a extremar la atención en las implicaciones éticas y las repercusiones sociales de sus prácticas.

4. **El Proyecto Diversidad del Genoma Humano**

En esta problemática cobra particular relevancia lo acontecido con la creación del Proyecto sobre la Diversidad del Genoma Humano que en su momento fue visto por sus promotores, en especial por Luca Cavalli-Sforza, como complementario del Proyecto del Genoma Humano: éste, abocado al estudio del genoma humano universal, común a todos los hombres, el otro, destinado a penetrar, ahora a través del análisis del ADN, al ámbito de la diversidad genética de las distintas poblaciones humanas.

Con manifiesto optimismo, basado en gran medida en el éxito que Cavalli-Sforza y su grupo de investigación habían alcanzado previamente en estudios de poblaciones, y con la confianza de la importancia histórica, antropológica y lingüística que tenían dichos estudios, el Proyecto sobre Diversidad del Genoma Humano (PDGH) se definió como:

> [...] un esfuerzo entusiasta para incrementar nuestro conocimiento de la familia humana: su evolución, historia, diversi-

21. Ver capítulo quinto, § III.

> dad, y unidad esencial [...] Este proyecto científico atrae a personas que están interesadas en los orígenes, historia, lenguajes, culturas, medicina, y un sinnúmero de otros temas. En particular la antropología, la genética y la biología molecular se combinan en el Proyecto para alcanzar a una enorme audiencia alrededor del mundo [*Protocolo ético*, 70-71].

Expresamente también, el PDGH hizo una enfática defensa de su postura radicalmente *antirracista*. El conocimiento de la naturaleza de las diferencias genéticas entre los individuos y las poblaciones humanas «ayudará —se dijo— a luchar contra el miedo popular y la ignorancia de la genética humana y hará una significativa contribución a la eliminación del racismo» [*Protocolo ético*, 70]. Asimismo, el proyecto contempló los tres aspectos éticos fundamentales: el consentimiento informado, el respeto por la cultura de las poblaciones partícipes y el acatamiento de las normas internacionales sobre los derechos humanos.

En una primera etapa, el PDGH recibió múltiples y significativos apoyos. Entre ellos, además de los financieros, destaca, por ejemplo, el que le brindó la Organización del Genoma Humano (HUGO, por sus siglas en inglés) al adoptarlo formalmente en 1994. Sin embargo, pronto surgieron críticas y cuestionamientos al Proyecto, tanto de orden técnico como científico.[22] Y lo más determinante fue la sorpresiva y extrema reacción de comunidades indígenas, principalmente de América, y encabezada por líderes activistas, en contra de la idea y de la práctica del PDGH por considerarlas una nueva y más peligrosa forma de discriminación, de coloniaje e incluso de racismo. Irónicamente, Cavalli-Sforza —que siempre llamó a los participantes en las investigaciones «compañeros de trabajo» y nunca «objetos de investigación»— fue directamente acusado de racista y repudiado de forma violenta por las comunidades.

E independientemente de cómo se evalúen estas reacciones, lo que importa aquí destacar es que aflora con ellas el potencial negativo de la investigación, sus posibles implicaciones discriminatorias, así como la manipulación del

22. Cavalli-Sforza presentó en 1995 su proyecto a la Comisión Internacional de la UNESCO y no obtuvo su respaldo.

material genético en detrimento de las poblaciones, sin que éstas, por lo demás, vieran en absoluto los beneficios médicos, ni sociales, ni económicos, ni culturales. Detonaron de hecho las susceptibilidades de las comunidades indígenas, secularmente discriminadas y perseguidas, estigmatizadas y dominadas; se puso en evidencia su vulnerabilidad, junto con la naciente conciencia y defensa de sus derechos y de su propia dignidad. Afloró, en suma, el choque de las dos culturas, entre los que Engelhardt hubiera llamado «extraños morales».

Consecuentemente, el Proyecto sobre la Diversidad del Genoma Humano llegó a un *impasse* imposible de superar. Sin embargo, dada la importancia que tiene la genética de poblaciones, dicha investigación tiene que proseguir, no sólo por su importancia médica, sino por los beneficios que conlleva el saber genómico de la diversidad genética, ya que éste constituye una fuente invaluable para el conocimiento del ser humano, su evolución histórica y su diversidad geográfica, antropológica y cultural. Resulta de gran valor asimismo por su capacidad de adentrarse en las iluminadoras y decisivas conexiones que existen entre la genética y la lingüística, la genética y la cultura, la genética y la historia humana en general. *Ni la antropología, ni la historia, ni tampoco la filosofía del hombre, pueden prescindir, a mi juicio, de los estudios de la actual genética de poblaciones*.[23]

> […] los huesos y las piedras no son el único registro de nuestro pasado. Cada uno de nosotros cargamos con otro registro en casi cada una de las células de nuestro cuerpo. El ADN humano, la larga y compleja molécula que transmite la información genética de una generación a la otra, lleva consigo la marca indeleble de la historia humana. Nuestro ADN guarda la evolución de un simio africano que comenzó a caminar en dos piernas hace más de 4 millones de años. Documenta la aparición de los humanos modernos en las sabanas de África oriental hace 7.500 generaciones. Lleva la crónica de la diversificación de los humanos modernos en las «razas» y los «grupos étnicos» que reconocemos hoy día [S. Olson, 2002: 4].

23. *Vid*. Mercedes de la Garza, «Dilemas éticos en torno a la genómica de poblaciones», en prensa.

Esto en lo que respecta a la teoría. En el orden de las aplicaciones prácticas, tal como lo exaltan los científicos, la investigación de la diversidad genética se torna invaluable para la medicina genómica. Las más esperanzadoras promesas médicas se encuentran en el conocimiento de la diversidad genética, y como consecuencia suya, en la llamada «farmacogenómica».[24] El PDGH pudo haber fracasado, pero no así la investigación sobre la diversidad genética; ésta, en efecto, ha seguido un fecundo desarrollo, librando las confusiones a que había dado lugar el mencionado proyecto. Se ha centrado en estudios poblacionales dirigidos, en efecto, a las finalidades de la medicina genómica.

5. **El proyecto Mapa de Haplotipos (*HapMap*)**

La investigación en genética poblacional transita por otras avenidas, de las cuales la más importante es la del llamado Proyecto Internacional de Haplotipos, concebido incluso como nueva etapa del Proyecto del Genoma Humano, tendiente a obtener el «mapa geográfico-genético» de haplotipos (*HapMap*), que se anuncia como el más novedoso y factible enfoque para alcanzar los primordiales objetivos de la medicina genómica en el orden poblacional. Este proyecto tiene visos de ser un nuevo campo, lleno de promesas, para la comprensión de la diversidad genética poblacional y para la obtención de los beneficios médicos que la medicina genómica puede proporcionar a través de sus señalados objetivos de ser una medicina personalizada, predictiva y señaladamente preventiva.

La comprensión del nuevo proyecto implica partir de dos definiciones técnicas: primeramente, la de los llamados *single-nucleotide polymorphisms* (SNP's, por sus siglas en inglés) o sea, polimorfismos de un solo nucleótido, que son variaciones que confieren individualidad y aquellas características perso-

24. La farmacogenómica «identifica polimorfismos en genes que determinan la eficacia y toxicidad de los medicamentos. Promueve el desarrollo de nuevos medicamentos con base en la constitución genética de los pacientes, haciéndolos más efectivos y menos tóxicos». G. Jiménez-Sánchez, *Alcances y limitaciones de la medicina genómica*, Comisión Nacional para el Genoma Humano, abril, 2004.

nales de interés médico, como la susceptibilidad o resistencia a enfermedades, y la respuesta individual a los medicamentos.

Los SNP's son decisivos para llegar al objetivo central de la medicina genómica, que sería su carácter personalizado y, por tanto, más efectiva. Pero pronto se advirtió que la identificación de SNP's (más de 10 millones) era una tarea inmensa, prácticamente inabarcable, obstáculo que sin embargo se supera después cuando se descubre que los SNP's del genoma humano no se distribuyen en forma azarosa, sino que tienden a agruparse en *locis* específicos del genoma formando conjuntos o bloques, llamados haplotipos (*haplós* en griego). Más precisamente aun, unos cuantos SNP's de cada haplotipo bastan para identificar a éste, y por ello son llamados SNP's *tag* (etiqueta o firma). Para penetrar en la diversidad genómica, entonces, no se requiere identificar 10 millones de SNP's, sino alrededor de 500.000 SNP's *tag* de haplotipos, y así determinar el «Mapa de Haplotipos».

> El HapMap debe ser valioso al reducir el número de SNP's necesarios para examinar el genoma completo para su asociación con un fenotipo de los 10 millones de SNP's que existen, a alrededor de 500.000 SNP's etiqueta. Esto hará mucho más eficientes y comprehensivos los exámenes del genoma que buscan regiones con genes que afectan la enfermedad, ya que el esfuerzo no se desperdicia rastreando más SNP's de los necesarios y pueden incluirse todas las regiones del genoma [*National Human Genome Research Institute*, «*Research: International HapMap Project*»].

Y son precisamente los haplotipos los que varían entre distintas poblaciones humanas, en función de factores geográficos, históricos y culturales, principalmente.

Lamentablemente, puede advertirse que también en el HapMap persiste el riesgo de que pudiera resurgir un *constructo* social con los rasgos de discriminación y de posible racismo que parecían descartados.

> La mayor parte de los haplotipos comunes ocurren en todas las poblaciones humanas, sin embargo, su frecuencia difiere entre las poblaciones. Por lo tanto, se necesitan los datos de varias poblaciones para elegir los *tag SNP's* (SNP's etiqueta o de marca) [...] de manera que permitan comparaciones. Esto

> podría presentar riesgos de estigmatización de grupo o discriminación, si se encuentra una frecuencia elevada de una variante asociada a enfermedades en una población y los riesgos asociados con tal variante se generalizan a todos o a la mayoría de los miembros de una población [*HapMap: About the Project*].

En efecto, el Proyecto del HapMap conlleva importantes cuestiones de índole ética, social y legal que obligan nuevamente a que se tomen medidas decisivas para superar verdaderamente estas implicaciones, de modo que los beneficios médicos de esta nueva modalidad de investigación en genética poblacional, puedan realizarse sin sombra de los males discriminatorios en que tanto se ha insistido.

> El proyecto del HapMap contempla importantes retos de orden ético, legal y social que deben considerarse, pues requiere del estudio de muestras biológicas de diferentes poblaciones. Por ello, algunos de estos retos incluyen la selección de las comunidades participantes, el procedimiento de consulta comunitaria y el consentimiento informado de los participantes, el acceso a la información y los beneficios que deriven del proyecto, las fuentes de financiamiento y los aspectos relacionados con la propiedad intelectual del conocimiento que de ahí resulte, entre otros [G. Jiménez-Sánchez, *Conferencia*, 2003].

6. **La Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos**

> Los objetivos de la presente Declaración son: velar por el respeto de la dignidad humana y la protección de los derechos humanos y las libertades fundamentales en la recolección, el tratamiento, la utilización y la conservación de los datos genéticos humanos, los datos proteómicos humanos y las muestras biológicas de las que esos datos provengan, en adelante denominadas «muestras biológicas», atendiendo a los imperativos de igualdad, justicia y solidaridad, y a la vez prestando la debida consideración a la libertad de pensamiento y de expresión, comprendida la libertad de investigación…
>
> UNESCO

Con conciencia de la creciente importancia de la investigación genómica y del papel que ésta juega y habrá de jugar para la vida y la salud humanas, al mismo tiempo que de los insoslayables riesgos y peligros que conlleva la adquisición y utilización de los datos genéticos, en octubre de 2003 la UNESCO aprobó la *Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos*. En ella se contemplan y se definen, con base en los derechos humanos, los grandes lineamientos éticos y legales que deben guiar la investigación científica y tecnológica en la obtención y manejo de los datos genéticos. Expresamente, por ejemplo, se dice en el artículo 7 del documento que:

> Debería hacerse todo lo posible por garantizar que los datos genéticos humanos no se utilicen con fines que sean discriminatorios o de manera tal que puedan provocar la estigmatización de una persona, una familia o un grupo [...] a este respecto —añade en el inciso *b*)— habría que prestar la debida atención a las conclusiones de los estudios de genética de poblaciones.

Esta nueva Declaración de la UNESCO persigue en esencia lo que ya se hacía expreso en la relativa al genoma humano: la necesidad de encontrar el *equilibrio* entre la libertad de investigación y los valores y derechos humanos. Éste sigue siendo, en efecto, el desafío principal de nuestra época: poder conciliar la tecnociencia con los valores éticos y humanos en general. Tarea que a pesar de sus enormes dificultades es condición *sine qua non* para asegurar el genuino desarrollo de la creación científica y tecnológica, siempre bajo los imperativos del beneficio a la vida y del respeto a la dignidad humana.[25]

Los avances científicos y tecnológicos son tan ambivalentes como irreversibles. Y ante tal evidencia, la alternativa válida para la ética es extremar su conciencia crítica respecto de

---

25. Es de destacar que también la OMS ha elaborado los lineamientos éticos y sociales relativos a las *poblaciones indígenas* (particularmente de Estados Unidos y Canadá) y su participación en investigación para la salud. En su texto se expresa una preocupación ética creciente que se cifra ante todo en el cumplimiento de los clásicos principios éticos fundamentales de respeto a la persona (autonomía); beneficencia; no maleficencia (no daño) y justicia (particularmente en su definición de *justicia distributiva*). «Guía para una buena práctica clínica para productos farmacéuticos».

amenazas y peligros reales sin magnificarlos, pero tampoco soslayarlos, reconociendo a la vez —como tanto hemos dicho— las potencialidades positivas y negativas del proceso innovador de las ciencias de la vida y la salud. Desde otro ángulo, puede advertirse que ya es común reconocer que todo genuino desarrollo científico no consiste en un mero progreso tecnológico que se desentienda de los valores éticos y los derechos humanos, individuales y colectivos. Y que, recíprocamente, cada vez más la ética, las ciencias sociales y las ciencias humanas reconocen su necesidad de aproximarse a los hallazgos y a los nuevos interrogantes que plantean las ciencias biomédicas, así como de dar cuenta de la magnitud de la transformación histórica —como lo venimos resaltando— que están produciendo las ciencias y las técnicas de la vida, donde la genética tiene un sitio de crucial importancia.

Concluyo este capítulo reiterando que, a mi juicio, la respuesta ética, estrictamente ética (como, por lo demás, lo demuestran los esfuerzos de la UNESCO y de gran parte del movimiento mundial de la bioética), no puede consistir en una mirada unilateral, apocalíptica, y en el consecuente rechazo al desarrollo científico y tecnológico. Pero tampoco puede ser la indiferencia, o la ciega e incondicionada marcha, a la zaga del desarrollo tecnocientífico, ajeno a la construcción racional de la verdadera felicidad humana. Insisto en que la actitud ética no puede consistir sino en la apuesta por el *control moral* del rumbo racional del proceso científico y tecnológico; control que corresponde a la sociedad en su conjunto, a través de sus científicos, sus pensadores, sus instituciones, su opinión pública informada.

Tratándose en particular de los peligros de discriminación a que puede dar lugar la nueva investigación genética de poblaciones, es fácil advertir que sólo una intensa y continua alerta ética y jurídica, y una confiable información científica de los significados reales de dicha investigación, pueden hacer frente a las amenazas de nuevas formas de segregación.

Lamentablemente, a pesar de la evidencia de la verdad ética y científica, las fuerzas del racismo no sólo persisten en nuestro tiempo, sino que como bien sabemos, por momentos y de manera alarmante, se incrementan, así como se intensifican los fundamentalismos y fanatismos de diversas banderas.

Ante esto, tampoco parece caber otra alternativa moral que contar con la posibilidad de que la sabiduría científica y humanística sea capaz de generar una nueva cultura que convierta en convicción común, verdaderamente común, lo que con sapiencia expresa Cavalli-Sforza, recordando a Shakespeare:

> […] la confusión, las grandes tragedias y las crueldades a que ha dado lugar la diversidad racial en el mundo son, en palabras de Macbeth, «una historia contada por un idiota, llena de griterío y de furia, que no significa nada» [Cavalli-Sforza, 1999: 142].

CAPÍTULO QUINTO

§ I. EMBRIÓN HUMANO Y DIGNIDAD HUMANA

1. **Las «stem cells» y la vida totipotente**

Un nuevo y notable descubrimiento se sumó a la revelación de la estructura del ADN y a la secuenciación del genoma humano: el hallazgo de las asombrosas «*stem cells*» o células madre, troncales o «estaminales».[1] Se trata, en efecto, de otro descubrimiento biológico de incalculable trascendencia, tanto por su valor intrínseco, cognoscitivo, como por sus aplicaciones en la medicina. La naturaleza singular de estas células primigenias, ampliamente difundida, se cifra en su carácter originariamente indiferenciado y, por ello mismo, «pluripotente» o «totipotente»; es decir, la capacidad de desarrollarse diferenciándose como células especializadas (sanguíneas, cardíacas, neuronales, hepáticas, etc.) para dar lugar a los diversos tejidos y órganos.[2] La medicina ha encontrado en las células madre o troncales un nuevo y

1. Véase Ruy Pérez Tamayo, *Ética médica laica*, donde se hace referencia al problema lingüístico dando razones para emplear el término «estaminales» (en lenguaje médico), p. 297. Yo opto, sin embargo, por el concepto más difundido y menos especializado, que es el de «células madre», o bien «troncales», aunque en ocasiones me inclino también por mantener la designación en inglés de *stem cells*.

2. El *Nuffield Council on Bioethics*, en «Stem Cell Therapy: The Ethical Issues», distingue entre el carácter multi, pluri, y totipotencial de las células madre. En este reporte, se dice que las células madre multipotentes pueden convertirse en un tipo de tejido (se está investigando si pueden diferenciarse en otros tipos, por ejemplo, si las células madre neurales pueden convertirse en células sanguíneas; estas células se derivan del feto). Las células madre pluripotentes pueden convertirse en cualquier célula especializada de un animal adulto, y se derivan de embriones; y las totipotentes tienen la capacidad de convertirse en cada célula de un embrión, por lo que pueden dar origen a uno. Abril, 2000.

extraordinario potencial terapéutico para trasplantes de tejidos humanos, y eventualmente de órganos, destinados a corregir o reemplazar los dañados o deteriorados. Capacidad que depende del asombroso poder vital que poseen las *stem cells*.

Y aun cuando las células madre pueden provenir del cordón umbilical, de la placenta e incluso de tejidos de individuos adultos, las que ofrecen mayor potencial terapéutico para trasplantes son aquellas que proceden de embriones humanos; éstos, asimismo, pueden tener dos fuentes diferentes: ser embriones «gaméticos», originalmente destinados a la reproducción por vía de fertilización *in vitro*, y que, en tanto que «sobrantes», se mantienen en congelación y pueden, con el consentimiento informado de sus progenitores, destinarse a la investigación (y a su posterior destrucción). O bien puede tratarse de embriones que desde un principio están destinados a la investigación, pero que se obtienen por la vía de clonación o transferencia nuclear. En ambos casos, se trata del embrión (para algunos, «pre-embrión») en el estado previo a su implantación en el útero (14 días). Las más grandes promesas médicas están puestas, precisamente, en el cultivo de las *stem cells* del embrión obtenido por clonación; lo cual se explica por la simple razón de que se trata de células que provienen de la misma persona y, contienen por tanto, el mismo programa genético de quien habría de recibir el trasplante, superándose, así, el grave obstáculo del rechazo inmunológico. Está claro que se trata de clonación de embriones humanos destinados exclusivamente a *fines terapéuticos* y de ningún modo reproductivos.

> La posibilidad de reparar órganos enfermos mediante su regeneración biológica representa un avance médico incuestionable. Lamentablemente, reina una gran confusión entre la clonación terapéutica y la clonación reproductiva, que es distinta. Clonar para generar tejidos útiles, para hacer crecer nuevos vasos sanguíneos en un corazón afectado, para crear órganos que puedan remplazar a los que están dañados debe ser permisible y su desarrollo debe alentarse, no inhibirse. La ciencia es nuestra aliada, no nuestra adversaria. Por supuesto, habrá que seguir afinando los aspectos éticos y legales que nos permitan tener un marco adecuado para la operación co-

> rrecta de estos desarrollos [J.R. de la Fuente, Discurso, Academia Nacional de Medicina, 2002].[3]

Pero más allá de la significación terapéutica de las células madre y la investigación en embriones, importa advertir que hay implicados en ellas dos aspectos notables (que perturban hondamente), y que tienen significativas implicaciones éticas, históricas y ontológicas.

Primeramente, conviene detenerse en el hecho mismo de que el ser humano pueda entrar en contacto con la vida en su estado originario, naciente, y encontrarse ahí con ese momento celular indeterminado, «totipotente» y casi «inmortal» de las células «primeras»; estado realmente prodigioso, como lo es, además, el poder humano de intervenir en su desarrollo, en esa especie de «microevolución» de la vida, tan innovadora y al mismo tiempo conservadora, como lo es la evolución mayor. Se trata ciertamente de toda clase de células: de sangre, hueso, pulmones, cerebro. Todo depende de hacia dónde se dirige el desarrollo o hacia dónde el ser humano lo quiera dirigir.

> La formación del ser humano es un proceso que, a partir de la primera célula, inicia una serie de divisiones hasta formar lo que somos. Gracias a esta célula aprendemos a hablar, a leer, a escribir y a contar, así como a tocar el piano, atravesar una calle o ir a dar una conferencia al otro extremo del mundo [...] Se trata ciertamente del problema más desconcertante de todos, del cual sabemos muy poco, y no obstante, contiene la historia más sorprendente que podemos narrar en este mundo [F. Jacob, 1981].[4]

Cabe decir que en esa fase naciente del génesis biológico, lo que existe es *ápeiron* (Anaximandro), indeterminado, infinito (totipotente); el *arché* que es comienzo y fundamento de

---

3. Es notable al respecto el reporte «*Ethical Issues in Human Stem Cells Research*» de la National Bioethics Advisory Commission (NBAC); en él se señala que la prohibición de investigar en embriones choca con los fines éticos de la medicina. De ahí que expresamente se diga: «*Research that involves the destruction of Embryos is permissible when there is good reason to believe that this destruction is necessary to develop cures for life-threatening or severely debilitating diseases*», The Hastings Report, ed. cit., p. 14.

4. Cf. Lizbeth Sagols, «Filosofía y ética ante los retos de la biotecnología» (en prensa).

la vida, «arcano» primordial. Son hallazgos que en verdad tienen aire presocrático.

Y en segundo lugar, está implicado otro hecho asombroso que parecería que la mente no logra asimilar: la reproducción por *clonación*. El que ésta exista, en la naturaleza, aunque raramente, no significa nada; importa que se trate de mamíferos superiores y que el científico la realice en el laboratorio; importa la manipulación de la vida en sus estadios originarios, y especialmente del embrión humano. La reproducción, hecho magno de la vida, no se realiza ahora por una vía sexual sino por transferencia nuclear en laboratorio. Y aunque la clonación tiene dos finalidades esencialmente distintas, las reacciones y controversias en esta materia no pueden ser sino mayúsculas. Se traspasa una barrera que parecía inasequible: el poder de auto-reproducción asexual; y además la posibilidad de re-producir la propia sangre, los propios tejidos, los propios órganos: ¿cómo concebir ahora al cuerpo humano?

2. **El estatus moral y ontológico del embrión humano. Virtudes terapéuticas, dudas éticas**[5]

Es sabido que la investigación en embriones, y en general en líneas germinales, ha suscitado serias dudas éticas y un sinnúmero de cuestionamientos y polémicas, muy señaladamente respecto de los embriones obtenidos por clonación. En el caso de la investigación en células madre embrionarias y de la clonación con *fines terapéuticos* (mejor designada como «transferencia nuclear»), la problemática —que es ampliamente conocida y difundida en el ámbito de la bioética— se centra fundamentalmente en la cuestión del estatus biológico, moral y ontológico del embrión humano. Cuestión ante la cual suelen darse tres principales respuestas: dos de ellas, de carácter opuesto y extremo —que son lamentablemente las más comu-

5. Es innegable que el tema del estatus del embrión humano, junto con el de la clonación reproductiva, están entre los más estudiados, debatidos, difundidos y hasta trivializados de la bioética. Existe, desde luego, una cuantiosa bibliografía. Aquí selecciono, por supuesto, unas cuantas fuentes y presento sólo algunas reflexiones sobre la temática.

nes y preponderantes—, y la tercera, que busca la mediación y el equilibrio.[6]

La primera posición, basándose en amplias argumentaciones, tanto de índole metafísica como también deontológica, considera que el embrión es «en su esencia» equivalente a la persona humana como tal, con los mismos derechos y con la misma significación moral y jurídica. De ahí se deduce, en consecuencia, la condena y la prohibición de toda clase de investigación en embriones, aun con fines terapéuticos y no se diga la obtención de ellos por vía de clonación (debido justamente a que el embrión es creado y destruido).

Por otro lado, está la respuesta contraria que en sus versiones menos extremas sostiene que, aun si se le reconoce al embrión su humanidad y condición de persona,

> [...] su destrucción para la investigación en células troncales está justificada en tanto que esta investigación promete liberar de un incalculable sufrimiento [...] El imperativo moral de la compasión [...] demanda la investigación en células troncales [Mc. Glee y A. Caplan, 1999].[7]

En sus versiones más extremas, sin embargo, esta postura aprueba incondicionalmente la investigación en embriones humanos sobre la base de considerarlos como cualquier otro

---

6. La *Encyclopedia of the Human Genome* lo sintetiza con toda claridad: aunque esto puede cambiar en el futuro, la aceptabilidad del PGD (Diagnóstico Genético Preimplantatorio) depende de la aceptabilidad de destruir embriones. Existen tres visiones clásicas a este respecto, y todas tienen implicaciones para sus razones a favor o en contra del PGD en términos de la salud esperada de un hijo futuro: l) el embrión carece de estatus moral pues carece de derechos morales; 2) el embrión tiene alguna protección moral dependiendo de su potencial para desarrollarse y convertirse en una persona con una cierta calidad de vida, y 3) el embrión tiene una protección moral completa que previene su destrucción. En la visión 1, los embriones pueden descartarse a voluntad, siempre y cuando se respeten los derechos de otros (ej. la pareja). En la visión 2, el estatus moral del embrión puede balancearse con el de otros embriones a los que se les puede dar la oportunidad de desarrollarse en su lugar y en contra de los intereses de la pareja o de otros. En la visión 3, el PGD es inaceptable independientemente del destino esperado de los embriones o los posibles beneficios a otros. *Nature, Enciclopedia of the Human Genome*, 4: 686.

7. Esta posición, sin embargo, tampoco está exenta de crítica, pues desde otra perspectiva, se considera necesario distinguir entre los fines médicos y los imperativos éticos. «Liberar del sufrimiento —se dice— es un fin real pero no un supremo imperativo» [G. Meilaender, «The point of a Ban», *Hastings Center Report*, 31, 1, 2001].

tejido vivo, como una simple «masa de células» que no tiene otra significación que la de su utilidad para la práctica médica.

> Si la profesión médica reconoce que la pérdida funcional del cerebro es una base suficiente para declarar que no hay persona viviente dentro del cuerpo, entonces ¿por qué no utilizar el mismo criterio en la otra extremidad de la existencia? Nosotros sugerimos que el embrión sea considerado como una cosa más que como una persona hasta la aparición de las primeras funciones cerebrales [Cit. P. Singer, H. Kuhse: 1990: «Emryo emperimentation» en *Nouvelle...*: 376].

La alternativa parece ser efectivamente así —como lo precisa Lacadena— entre «la sacralización» o la «cosificación» del embrión humano.[8]

Es posible reconocer igualmente que, a pesar de la consistencia que parecen tener las opiniones de equilibrio, no se superan en realidad las posiciones extremas y contrapuestas, ni termina la polémica en torno a la investigación en embriones y las *stem cells*. El debate aquí parece interminable. Quienes creen que el embrión es ya en esencia un ser humano, con todos los derechos de una persona, no tienen —como se ha dicho— otra respuesta que un terminante «no» a estas investigaciones. Cancelan así toda duda y el problema mismo, sin reconocer que los vetos no pueden detener su marcha; que si acaso, sólo la postergan o propician el mencionado desarrollo subrepticio y clandestino. Y esto ocasiona, aquí también, que las investigaciones se lleven a cabo fuera del alcance de la discusión abierta y racional, al margen de la valoración y del «control moral» (además del control legal), con todo el incremento de los riesgos implicados. Esto sin tomar en cuenta las presiones de carácter religioso que, salvo excepciones, están en contra de esta investigación.

Son ciertamente excepcionales, por ejemplo, afirmaciones como éstas que provienen de un eminente profesor en teología y ética cristiana:[9]

---

8. *Vid*. J.R. Lacadena, *Experimentación con embriones humanos ¿sí o no?*, Genética y Bioética, CNICE.

9. Este autor es teólogo y filósofo; profesor de Ética cristiana en la Universidad de Ultrech, entre otras actividades de bioética.

> Uno puede imaginar casos en donde la clonación constituye una violación a la dignidad humana, pero esto no siempre tiene que ser así [E. Schroten, «¿Is human Cloning inherently wrong?», *Cloning*: 87-103].

> Mi conclusión es que, desde un punto de vista moral, los embriones sobrantes, designados solamente para propósitos de investigación, deben diferenciarse de embriones a los que se pretende transferirles a un útero. Esta distinción podría ser la base para una política pública con respecto al uso de los embriones humanos para la investigación. Sin embargo, ya que los embriones comparten la herencia genética humana, deben considerarse como una categoría especial, y sólo bajo condiciones estrictas deben usarse para investigación [E. Schroten, «¿Is human Cloning inherently wrong?», *Cloning:* 100].

Y quienes por el contrario, tienen absoluta e incondicionada confianza en la racionalidad científica y tecnológica, expresa o implícitamente propician su indiferencia por los fines éticos y sociales, y van abriendo el camino, a veces involuntariamente, hacia una progresiva deshumanización; y no sólo, sino que en el fondo justifican que prosperen las posiciones opuestas. Incluso quienes con lucidez y honestidad defienden la perspectiva tecnocientífica, no dejan de favorecer un sutil deslizamiento hacia una mutación de la idea del hombre y de la naturaleza.

Pero más allá del *impasse* que generan estas posiciones extremas, existe una solución «intermedia», de equilibro, en la que no se reconoce el carácter de persona humana al embrión, pero se busca asegurar su irreductibilidad a cualquier materia indiferente. Victoria Camps lo precisa, diciendo: «el embrión es una vida potencial que debe ser protegida, que no es exactamente lo mismo que decir que el embrión es una persona» (V. Camps, 2001: 53).

Esta tercera posición sostiene, en efecto, una postura mediadora, considerando que el embrión humano puede éticamente destinarse a la investigación y a los fines terapéuticos sin que deje de ser objeto de un trato especial. Desde luego, se refiere al embrión en su estado preimplantatorio, cuando no constituye, es cierto, más que «una vida potencial» en la que aún no se han hecho presentes los rasgos biológicos que se creen definitorios del ser humano. En todo caso, se piensa

que el embrión ha de ser digno de una consideración, distinta a la que se le concede a otros tejidos, debido al hecho de que él contiene precisamente la potencialidad biológica y la información genética para convertirse en un ser humano.[10] Y aun cuando el embrión tampoco tenga asegurado que desarrollará tal potencial, se reconoce, sin embargo, que él tiene cualidades específicas, un estatus ético y ontológico —acorde con su estatus biológico— que obliga, en efecto, a un trato diferencial, consciente, responsable y humanizado que lo sitúe más allá de una mera manipulación utilitarista.

De acuerdo con estas posiciones de equilibrio, existen por tanto razones éticas a favor de la investigación en embriones por el bien intrínseco que conllevan tanto los fines terapéuticos como los estrictamente cognoscitivos —que tampoco han de olvidarse. Se reconoce así la necesidad de valorar y legislar tomando en consideración la exigencia de limitar, no sólo esta investigación con fines estrictamente terapéuticos y cognoscitivos, sino también el manejo de los embriones humanos, que no son equiparables a «personas», pero tampoco a cualquier otro elemento biológico y, menos aún, convertido en mero objeto de comercialización.

No obstante, las argumentaciones que se ofrecen en esta solución intermedia abren nuevos dilemas. Sobre todo revelan que ellas se asientan en presupuestos ontológicos que son justamente los que se hace necesario esclarecer. Destaca, en principio —como lo reconocen algunos autores— que hay una obvia contradicción entre el «respeto» y la «destrucción» del embrión, inevitable en la actividad terapéutica; el problema es cómo conciliar esas dos acciones. Un ilustrativo artículo se titula precisamente así: «Respetar lo que destruimos».[11] Y en un intento de salvar la paradoja se recurre a la idea de que puede haber «distintos grados de estatus moral» y que el embrión humano estaría colocado entre los extremos del «agente moral» (que es lo que define al ser humano), y lo que sería «un mero instrumento». El embrión, entonces —se dice—,

---

10. Cf. John A. Robertson, *Children of choice: freedom and the new reproductive technologies*, Princeton University Press, 1994.

11. M.J. Meyer y L.J. Nelson, «*Respecting what we destroy. Reflections on Human Embryo Research*», The Hastings Center Report, 31, 1, pp. 16-23. p. 3 (*From the editor*).

tendría un estatus moral «relativamente modesto», y un «grado limitado de respeto», de modo que lo hace compatible con su manipulación y destrucción.

¿Pero cómo explicar realmente ese «estado intermedio» entre el hombre y el instrumento, ese grado «modesto» y limitado de respeto? Y yendo más a fondo: ¿qué significa, para la ontología de hoy, el estado de *potencia*, correspondiente al embrión? ¿No tendríamos que replantearnos la significación metafísica del «ser en potencia»? Volver a pensar con Aristóteles, pero también con sus antecesores y con las realidades del presente.

3. **Temporalidad y esencia**

Una significativa aportación al problema del estatus del embrión, que discurre precisamente en el nivel rigurosamente ontológico, es el que realiza Diego Gracia, otra figura que es clásica en el campo de la investigación en bioética. Para él, el embrión es un ser en proceso que se va constituyendo, incluso genómicamente, mediante el proceso mismo. Éste sería verdaderamente decisivo: «constituyente» y no «consecutivo», como él afirma.

> El proceso morfogenético no tiene un carácter meramente «consecutivo» a los genes, sino formalmente «constitutivo» […] el embrión no sólo se «desarrolla» en el proceso embriogenético, también se «constituye» […] en la embriogénesis no intervienen sólo los genes, sino también el medio espacial y temporal [D. Gracia, 1998: 112].

La cuestión fundamental se cifra entonces en saber si hay o no un «momento» privilegiado en el que se alcance la «suficiencia constitucional» (como particularmente la denomina Zubiri) por la cual sea ya posible hablar —no antes— de un «ser humano», pues sólo entonces se cumple con los atributos de la «esencia» o «sustancia» hombre.

> [...] no es fácil decir cuándo aparece la sustantividad humana, pero probablemente no antes de que el sistema neuro-endocrino inicie sus funciones de formalización [D. Gracia, 1998: 116].

El embrión humano así no sería hombre con todos los atributos humanos desde el instante de su concepción, sino hasta que aparecen ciertas condiciones biológicas que ya definen la esencia humana —cifrada, también para Gracia, en su condición de animal inteligente.

Así comprendido, se superaría la visión extremista entre quienes sostienen a ultranza el valor de la vida, apostados en la posición *pro-life,* y los que defienden ante todo el de la libre elección de los adultos (principalmente de la mujer) a decidir sobre el destino del embrión o del feto: *pro-choice*. Gracia considera inaceptables ambos extremos, basándose en la esencial distinción entre la etapa constituyente de la evolución embrionaria y la nueva etapa en la que el embrión alcanza la suficiencia constitutiva, que para él se adquiere a las ocho semanas de gestación en que ya se forma el sistema neuroespinal.

En la primera etapa no hay persona ni hay sustancia humana, hombre propiamente dicho. Ni el embrión ni el feto previo a las ocho semanas pueden ser sujetos de los mismos valores y derechos que el hombre ya constituido, aunque se reconozca también que no son cosa. Se trataría de una original propuesta de la naturaleza especial del embrión como estadio constituyente o «sustantivante», pero no sustancial. Naturaleza que, justamente, permite salvar la negativa a realizar investigación en embriones.

Puede decirse entonces que, en relación con el desarrollo embriológico, caben dos formas de esencialismo o sustancialismo. En una, la esencia humana estaría presente desde el primer instante; en la otra (Zubiri-Gracia) no lo está aun en esa etapa previa pre-humana, pero aparece en un momento determinado de la embriogénesis; idea que, por lo demás, coincide con la de algunos «padres de la Iglesia».

> En la Edad Media, teólogos y filósofos se dividieron entre los partidarios de la «animación inmediata» y los de la «animación retardada». La mayoría compartía esta última concepción; pensaba que el alma humana sólo informaba el cuerpo al cabo de dos meses de gestación, porque sólo entonces encontraba la «materia» adecuada para aquella «forma» específica; antes no había alma racional en el feto. De esta opinión fueron San Agustín, San Buenaventura, Santo Tomás y otros muchos. Santo Tomás de Aquino pensaba que en el producto varón la

> animación acontecía a las ocho semanas, y en el producto mujer, a las diez... [L. Villoro, 2001: 245]

Considero, sin embargo, que es posible abordar la cuestión del estatus del embrión desde esa otra perspectiva ontológica (delineada principalmente en el capítulo tercero), y desde esa diferente comprensión de la naturaleza humana confirmada por el nuevo saber biológico y genético. El problema del embrión humano, es cierto, es de enorme complejidad, pero ésta, a mi juicio, puede ser una vía fértil para acercarse a una mejor comprensión de la vida en devenir. Y este objetivo obliga, en efecto, a no seguir pensando en términos de esencia ni de suficiencia constitutiva. Lo certero es reconocer que se trata de un proceso constituyente, «sustantivante», como ve Diego Gracia; nunca mero «desarrollo»; pero nunca tampoco, a mi juicio, *suficiente*. Lo cuestionable es que se divida el proceso en dos etapas: insuficiente y suficiente. Incluso como realidad biológica la gestación del ser vivo, particularmente del humano, es *inconclusa*; lo que termina con el nacimiento es una etapa, para que prosiga el proceso de formación.

> El proceso de generación es un continuo [...] el proceso constituyente (que implica la generación de novedades emergentes) no es *un continuo in toto* sino que sólo se nos aparece como tal porque se produce en continuidad *sin-discontinuos* sobre el sustrato sobre el que se producen los cambios. ¿No ocurre este hecho en todo proceso evolutivo sin implicar este hecho que lo anterior sea el mismo y lo mismo que lo posterior? [F. Mayor y C. Alonso Bedate, 2003: 45]

Y desde el punto de vista ontológico el hombre se define precisamente por su *insuficiencia ontológica,* por su no-ser constitutivo (Poros-Penia), y por eso libre. Se trata —insisto— de un proceso continuo, no concluyente, en que se conjugan, desde el primer instante, *ser* y *devenir*. La cuestión de *cuándo* aparece el hombre en el proceso de gestación no parece tener sentido y desemboca en una interminable especulación. El dato fenomenológico es el *ser en devenir*, no hay un estado *definitivo* sino que *todo* consiste en el devenir mismo, en el *continuum* evolutivo que se va constituyendo en todos

y cada uno de sus momentos o acontecimientos formativos sin que haya uno final (salvo la muerte). No hay *un* momento privilegiado. Se requiere *valorar el todo del proceso* y distinguir sus variantes cualitativas. El hombre está en todo el desarrollo, pero en distintas *formas de ser*, en distintos estadios de evolución, y éstos tienen distinto significado ontológico, ético y jurídico: como embrión preimplantado, implantado, como feto de dos meses o de seis; como hombre en su nacimiento, como niño, adolescente, adulto... *Proceso y sólo proceso*.

> Según la famosa frase de Ernst Herckel, «La ontogenia parece repetir la filogenia», el desarrollo del embrión se produce en el mismo orden de sucesión que la evolución de su antepasado [M. Ridley, 2000: 208].

Importa en este punto tener presente que, por un lado, son varios los caminos (fenomenológicos, hermenéuticos y dia-lécticos) que ha emprendido la ontología, particularmente desde el siglo pasado, para dar razón del «ser en proceso», de la «temporalidad constitutiva», del «ser en relación», del «ser-en-el mundo» y el «ser-con», del «ser del límite», del «ser en situación».

Sólo dentro de categorías dialécticas y no esencialistas puede, así, comprenderse el hecho de que el embrión *sea y no sea* «humano» al mismo tiempo; que desde el inicio de la vida embrionaria esté en cierta forma presente la naturaleza humana, pero que a la vez no lo esté, en tanto prevalece su carácter potencial (pluripotencial), esencialmente indeterminado. Los distintos «momentos» o «etapas» del proceso de gestación no son ontológicamente indiferentes, y de ahí que no lo sean tampoco éticamente. Se trata de reconocerle «esencialidad», «sustancialidad» a *todo el proceso*, desde su génesis, y *no dividirlo en dos*: uno previo y otro posterior a la «esencia humana»; la «aparición» de ésta, además de que deshumaniza la etapa previa, cierra el proceso del ser temporal, el cual se sigue constituyendo en y por su propio devenir —y no sólo en el devenir biológico sino, una vez nacido el ser humano, en el devenir «biográfico», con todo cuanto éste conlleva. Si hubiera un solo momento privilegiado, éste sería parteaguas e implicaría una

ruptura entre el supuesto pre-hombre y el hombre. Si, por el contrario, estuviera ya «la esencia» desde el principio, el proceso sería meramente accidental.

Nada es «esencia», todo es «esencial» en el proceso embrionario de gestación de un nuevo ser vivo. El proceso entero es, en términos de Gracia, «constituyente», y esto significa que, sin romperse la continuidad se vayan dando «saltos constitutivos», «saltos esenciales», variaciones que no son meramente accidentales. No es, en efecto, un solo momento el sustantivizante, hay varios, quizá progresivos, y ninguno *suficiente*. Es más bien un movimiento de «humanización» gradual donde se van formando los rasgos que configuran *onto-temporalmente* la «humanidad» del hombre. Entre esos rasgos está, señaladamente, la adquisición de la individualidad y, más aún, la condición de *persona,* y con ella la *autonomía*. Pero la individuación humana es una acción interminable. Cabría hablar, incluso, de estadios en el camino de la individualidad.

Se requiere otra forma de evaluar las etapas de los procesos evolutivos de la vida, pues cada una de ellas tiene su propia plenitud ontológica. Terminó la falsa idea de que el niño es un adulto pequeño, o el embrión un hombre microscópico. Terminó la falsa idea de que los pueblos primitivos o «salvajes» sólo tienen prefigurada la verdadera civilización. Cada momento de la vida tiene su propia «sustancia» única, inconfundible dentro del *continuum* humano.

El proceso biológico conlleva, en efecto, la paradójica unidad de continuidad-discontinuidad. Reaparecen aquí las categorías surgidas de ese diálogo modélico entre Ricoeur y Changeux. No se trata de un simple continuo, «sin solución de continuidad» que prolongue, sin un cambio de fondo, la naturaleza en el espíritu. Pero tampoco de hiatos ontológicos que rompan la continuidad. No hay «corte» o «fractura» en *continuum* del devenir. «Mismo» y «otro» a la vez, ciertamente. Es cuestión de pensar en términos no de lo uno *o* lo otro, sino de lo uno *y* lo otro; no de exclusión, sino de recíproca implicación.

> Lejos de postular un no-orden, lo que se anuncia es un orden capaz de asumir las transformaciones ocurridas en su propio

> concepto, *ampliado*, y a ello se orienta hoy un vigoroso esfuerzo en muchos campos del pensamiento. En vez de esto *o* lo otro, ahora decimos esto, *y* lo otro, *y* lo demás [A. Escohotado, 1999: 15].

No hay una esencia constituida, acto pleno sobre el cual se van dando los cambios sin afectar ya sustancialmente a un supuesto ser originario que permanece inmutable. Aristotélicamente, podría decirse que se van «actualizando» o realizando las potencias. Pero lo que importa es que, de cada actualización o acto, surgen *nuevas* potencias que no existían en el estadio anterior. La alteración es ontológica, no accidental. Hay «acontecimientos» en el proceso evolutivo del embrión que traen consigo cambios sustantivos, novedades ontológicas, sin que destruyan la mismidad del ente. La forma verbal que corresponde a la vida es, de hecho, el gerundio, «acción durativa»: siendo.

Lo «humano», así, se va «constituyendo» y «actualizando» a lo largo de un proceso, en efecto, in-terminable; biológico en la fase de gestación prenatal y espiritual («sim-bólico»), desde el nacimiento hasta la muerte. En ese continuo van aconteciendo trans-formaciones cruciales, «momentos» culminantes, en verdad constitutivos: hitos esenciales que van definiendo el ser temporal del hombre, en su biología y en su historia.

En el genoma humano ya «está» el hombre; está como ese *específico* código de vida, inconfundible y a la vez intrínsecamente «emparentado» con la vida animal y la vida universal. En su ADN cada ser humano lleva «escrita» la humanidad, lo mismo que su «primera» identidad, de individuo genéticamente único. El genoma lleva el «programa» de cómo producir, cuándo y dónde, *esta* vida humana; ya «sabe» cómo conservar y transmitir la vida en general y la vida humana en particular. Somos *Homo* por nuestra constitución genética.

Pero si el genoma está en cada célula humana, con más razón se halla en la célula fecundada y desde el primer momento en que comienza una nueva vida; hecho que, hoy tenemos que admitir, ocurre por dos vías posibles: por unión *sexual* de los gametos o por la vía *asexual* de la transferencia nuclear, resultando tan milagroso lo uno como lo otro. Surge así la vida embrionaria, a partir de la cual se va produciendo (siem-

pre en gerundio) la progresiva, gradual y temporal realización de lo que es potencial.

El embrión humano es ciertamente *humano*. Tiene un modo de ser propio en el que predomina el estado potencial y no actual; un *no-ser* que sin embargo *es*. No se define por una condición «pre-esencial» y «pre-humana», sino ya humana y significativamente «totipotencial», justo por las células madre que lo constituyen. La vida embrionaria posee características propias, que la hacen distinta a lo que serán las otras etapas posteriores del proceso de gestación. Se trata de diferentes estadios evolutivos, cada uno con distinta cualidad (esencialidad) ontológica. El embrión humano posee un estatus peculiar del que depende su estatus moral y jurídico, de ningún modo equivalentes al de la persona adulta, y ni siquiera al que pudiera corresponder al embrión ya implantado y no se diga al feto humano en la etapa en la que se ha configurado el sistema nervioso central.

En efecto: un cambio indudablemente esencial es el que implica el «paso» del estado pre-implantado del embrión a su implantación en el útero materno. Antes de este momento, el embrión está ciertamente separado, existe en sí, no ha comenzado para él ese hecho medular de su literal incorporación al «otro», que es el útero materno: ahí empezaría su constitutiva condición de *ser-en-relación,* rasgo radicalmente humanizante de la vida.

> Si un embrión humano se deja solo, morirá. En otras palabras, compartir una herencia genética humana es una condición necesaria pero no suficiente para convertirse en un ser humano. Y ya que los embriones sobrantes no cumplen con estas condiciones, no se convertirán en seres humanos y no deben, por tanto, ser tratados como tales [E. Schroten, «¿Is human Cloning inherently wrong?», *Cloning:* 98].

Es más que evidente, asimismo, que la cúspide del proceso prenatal de «especiación» o humanización biológica es aquel en que se produce el cambio del embrión al feto propiamente dicho. Se trata del momento constituyente que —como lo subraya Gracia— se da hacia las ocho semanas de la gestación y que, justamente según él, es en el que se alcanza la «suficien-

cia constitutiva». Y sin duda, ésta es la fase en que comienzan a estar en acto los rasgos más definitorios del humano, eso es cierto. Su formación neuronal y cerebral, con todo cuanto implica. Los inicios de la autopercepción y autoconciencia; de la primera manifestación de la «persona» humana, etc. Rasgos ontológicamente constitutivos, ciertamente, pero que no nos conducen a conceptuarlos —como tanto lo he querido destacar— en términos de esencia o sustancia ni asumir los compromisos filosóficos inherentes a estas nociones. El proceso constituyente prosigue después de configurado el sistema neuro-cerebral humano.

Y es obvio, en fin, que el trance «sustantivante» por antonomasia es precisamente el de nacer. Se cumple el proceso biológico de gestación. A partir de su nacimiento se abre para el humano una nueva plétora de potencias ahora inscritas en el mundo. El de la *paideia*, de la *polis*, del *logos,* del *ethos*… El mundo de la autonomía, del lenguaje, de la libertad humana. El proceso toma nuevo curso, que sigue siendo biológico y a la vez «sobre-biológico», como proyecto vital del *Homo humanus*. Un ciclo se cierra y otro se abre con el nacer, y como bien sabemos: «Todos los hombres nacen libres e iguales en dignidad y derechos, y dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros».

¿Qué es entonces el embrión preimplantado? Realidad en potencia, totipotencial, no definida ni determinada, ni siquiera biológicamente. Su grandeza, su ser está en lo in-determinado, en esa inconmensurable riqueza vital. No es cualquier «cosa», es ya un prodigio de la vida en movimiento que lleva ya el signo de lo humano; pero tampoco es «hombre» en acto. Su posible utilización y destrucción terapéutica no son de la misma naturaleza y cualidad que la manipulación y destrucción de una persona, y no pueden valorarse de idéntica manera; sin embargo, el embrión merece en efecto un trato humanizado, aun cuando se aproveche con fines médicos. Pues tampoco debe desdeñarse el valor humano que tienen en principio los fines terapéuticos, ni desestimarse el de la actual capacidad tecnocientífica de conducir esa vida potencial hacia la formación de nuevos tejidos y órganos, decisivos para curar vidas humanas, ciertamente «en acto».

> Es obvio que todo individuo humano fue alguna vez un embrión, pero no es tan obvio deducir de ello que el embrión del que se derivó fuera ya entonces y en ese momento esa persona. Para que eso fuera así, ese embrión no solamente tendría que tener las características constitutivas de la persona a la que dará lugar, sino que tendría que tener las restricciones de no ser sino esa persona [F. Mayor y C. Alonso Bedate, 2003: 61].

Luego, si el estatus moral y jurídico del embrión humano depende de su estatus ontológico-temporal no hay razones objetivas para impedir que los embriones humanos (sean sobrantes e incluso clonados) puedan ser destinados a la investigación, tanto para acrecentar el conocimiento de nuestra biología como para reparar vidas humanas, aliviando el sufrimiento. Hacer uso de las células madre y por ende destruir el embrión no es evidentemente «homicidio», ni nada semejante. Sin embargo, es embrión *humano*, poseedor del patrimonio genético distintivo de la especie humana y de su propia originaria singularidad o unicidad. Nada le puede restar su significación intrínseca y simbólica. De ahí que sea merecedor de un respeto especial y un trato humanizado. Todo ha de ser comprendido en categorías de tiempo, porque *tiempo* es *ser*.[12]

4. **Sobre la «sacralidad» de la vida y la rehumanización del cuerpo**

La vida es ciertamente asombrosa, objeto de verdadero *thauma*. Es preciso detenerse y ver, detenerse y preguntar. Reiniciar el des-velamiento de la naturaleza. Pues esta misma exhibe su misterio, su insondable trasfondo. Más allá del fanatismo de las posiciones «pro-vida», incluso en contra de ellas, es necesario reconocer el valor de la vida o la vida como un valor. Con independencia de puntos de vista religiosos, y desde una radical *inmanencia*, se hace indispensable recobrar el significado real de la vida y de la vida como una realidad significante, mucho más compleja e inexorable de lo que logra ver y aprehender la ciencia, a pesar de su extraordinaria visión;

12. E. Nicol, *Metafísica de la expresión*, *passim*.

ésta no revela, ciertamente, todos sus «secretos». Más allá también de atribuir a la vida una «sacralidad», en el sentido de remitir a un origen y sostén divinos, es imposible no ver en ella, y justo por las nuevas revelaciones científicas, su prodigio y maravilla.

Los caminos de la ciencia no cancelan el prodigio ni el misterio. Por el contrario, los hacen patentes en nuevas dimensiones; los potencian y revitalizan; los reconocen en los nuevos ámbitos descubiertos. El milagro de la vida es evidente *per se*, independientemente de consideraciones o experiencias religiosas o místicas. Se hace patente en el acceso racional y empírico que hoy se tiene a él. *La ciencia no puede ir «más allá», pero tampoco quedarse «más acá», en la pura visión superficial e instrumental de la naturaleza.*

Esto, tratándose de la vida universal. Más aún si se refiere a ese nuevo estadio de la evolución en que la vida se hace consciente de sí misma y se re-crea en tanto que *Homo sapiens*. Pues en principio, de lo que no se puede prescindir es de la significación esencialmente *simbólica*, necesariamente humanizada, que la vida tiene para el hombre. En este sentido, cabe reconocer asimismo —en ámbito laico y humanista— que la conciencia humana no es sólo conciencia de la muerte, de la finitud, del límite infranqueable: de la «nada» que la muerte conlleva; lo es también del origen, de la natalidad, del nacimiento, del acceso al ser desde ese no-ser terrible del no-nacer, mismo que se incrementa y se hace extremadamente sensible cuando se está ante la posibilidad y potencialidad de acceder a la vida. De ahí el problemático y connatural rechazo humano a la destrucción de embriones (o al aborto). Habría, en este sentido, una innata tendencia (como veía Tertuliano) a que «lo que puede ser, sea», y un correlativo y quizás inextirpable rechazo a que lo que puede ser no sea. La conciencia humana de lo potencial o posible forma parte de la naturaleza del hombre. Esto es así, más allá de consideraciones onto-teo-lógicas o religiosas. Son datos fenomenológicos y vivencias radicales de la condición humana. Aunque también es inherente a la vida humana, propiamente humana, su ser social y situacional, junto con la cualidad esencial que dicha vida tiene necesariamente para el ser humano. Lo cual impide valorarla en abstracto como un absoluto uniforme,

fuera de su significado para otros y que su contexto existencial, siempre variante, fuera del cuándo, cómo, dónde, en qué situación… La «calidad de la vida» no es algo aleatorio, que se sobreañada a la vida biológica; es «consustancial» a la vida humana. Es con base en esta concreción (en estas «categorías») que se pueden regir éticamente las valoraciones, las decisiones y las acciones respecto a los hechos de la vida y de la muerte.[13]

El cuerpo humano es irreductible a cualquier otro cuerpo aunque participe del cuerpo-objeto, cuerpo-máquina, y de la naturaleza biológica, in-expresiva; aunque, por abstracción médica, se le reconozca como cuerpo-objeto, o lo que es peor, por trato esclavista o racista se le reduzca a vida «nuda».[14]

Tanto como no caben ya en filosofía las concepciones dualistas y «espiritualistas», tampoco son admisibles las monistas y «materialistas». Aun cuando no se crea que el cuerpo es el receptáculo de un alma inmortal, él es intrínsecamente poseedor de una virtud (*areté*) y de una *dignitas* que impiden su cosificación y su comercialización. No es mercancía. ¿Se alteraría esta condición del cuerpo humano dentro de los «espacios» de la corporeidad que saca a la luz el genoma humano?

Todo apunta imperativamente hacia una visión humanizada del cuerpo humano. De re-humanizar genes, células, órganos; re-humanizar el nacer y el morir. Dar al cuerpo viviente (no al cuerpo-objeto) su verdadero sentido, desde los valores de la vida y la salud, tanto como los de la justicia, el bien, la felicidad y la verdad del hombre humano.

§ II. CLONACIÓN HUMANA

> Para producir otro Mozart necesitaríamos no sólo su genoma, sino el útero de su madre, las lecciones de música de su padre, a su hermana Nannerl,

13. Reitero que estas consideraciones no implican sumarse a posiciones «provida», que no toman en cuenta los otros múltiples factores filosóficos, sociales y de género que se tienen que valorar, particularmente en el controvertido tema del aborto (que, por otra parte, no equivale al de la investigación en embriones). Cf. M. Valdés (comp.), *Controversias sobre el aborto*.

14. Cf. Agamben, *Homo Sacer. El poder soberano y la nuda vida*.

> a sus amigos y a los de él, al estado de la música en Austria en el siglo XVIII, el generoso apoyo de Haydn, la interacción con su alumno, el joven Beethoven, la devoción (y la modestia) de su esposa Constanze, el patronato del emperador Joseph II, la competencia de Salieri como compositor de la corte, y así en círculos cada vez más amplios. Concedemos que sin su genoma único, el resto no hubiera sido suficiente, después de todo, sólo hubo un Mozart. Pero no podemos hacer la inferencia opuesta: que su genoma, cultivado en otro mundo y en otro tiempo, resultaría en un genio musical creativo igual.
>
> LEON EISENBERG

1. **La situación actual de la clonación reproductiva**

La clonación humana con fines *terapéuticos* y aquella cuyos fines son *reproductivos* son, en efecto, dos cosas distintas, precisamente porque su finalidad es esencialmente diferente y este cambio de objetivo no es aleatorio sino fundamental y se refiere a dos hechos que incluso no deberían designarse con el mismo nombre. Como es evidente, lo que importa en la investigación terapéutica no es propiamente el embrión sino las células madre, mientras que en la clonación reproductiva lo que se busca es el crecimiento y la vida de dicho embrión. La técnica terapéutica es más bien la ya mencionada «transferencia nuclear», mientras que la otra es lo que propiamente cabe llamar «clonación humana». La confusión entre ambas se presta, sobre todo, a que se interprete y se valore la investigación terapéutica con los argumentos que son aplicables a la clonación reproductiva, en perjuicio del trabajo médico.

Una vez hecha esta distinción básica, y en virtud de que este apartado trata ya solamente la clonación reproductiva, juzgo necesario comenzar por diferenciar, respecto de ésta, dos situaciones distintas de acuerdo con dos diferentes grados de posibilidad, tecnocientífica, que ella tiene.[15] Una sería la situación *actual* en que se encuentra la técnica de clonación

15. *Vid*. el capítulo: «Bioética, clonación y eugenesia», en J. González Valenzuela, *El poder de Eros*.

de mamíferos en general y del hombre en particular, partiendo del único criterio autorizado para saberlo, que es el de la tecnociencia del presente. Para ésta, sin excepción, es imposible por ahora la clonación, ni siquiera de algunos animales, y menos aún del ser humano. Cualquier intento por llevarla a cabo hoy es prematuro y esencialmente irresponsable, contrario a toda consideración tanto técnica como ética, justamente por los riesgos y peligros que conlleva, no sólo de que surjan monstruosidades genéticas, sino de graves daños a la salud, a la vida, y a la dignidad de los seres humanos. La reproducción por clones, dicen los expertos, se encuentra todavía en la infancia, o más precisamente «en la edad de las sombras». Las probabilidades de fracaso son señaladamente mayoritarias. Por eso, en la actualidad, la clonación reproductiva está prohibida en todo el mundo, y es rechazada, no sólo desde el punto de vista religioso, sino del científico y el filosófico. Aquí no cabe controversia. El margen de error —y sus catastróficas consecuencias— es de tal magnitud que ni por razones científicas, ni éticas ni legales ni humanas, puede considerarse viable.

Esto es lo que hace tan alarmante e inadmisible el que, con todas las precauciones (que a veces parecen pocas) y con toda la fuerza de las leyes, los gobiernos y la comunidad internacional, surjan grupos o médicos protagónicos que, al margen de la ciencia y de la comunidad científica, decidan llevar a cabo la clonación humana. E independientemente del fraude que parece haber en ellos, lo preocupante es que pueda existir la posibilidad de esa imposibilidad, valga el absurdo; que existan sectas o pseudocientíficos que se propongan clonar seres humanos y que eventualmente lo logren, con toda la irresponsabilidad y los serios riesgos que esto implicaría. Lo grave es —una vez más— que las prohibiciones no son suficientes para impedir que se realice lo que condenan, sino que lo remiten al nivel de lo encubierto e ilegal, de la charlatanería y el afán de lucro y notoriedad.

2. **La controversia ética sobre la posible clonación en el futuro**

Aunque la prohibición es categórica, también es temporal y renovable, y tiene implícita la promesa

> de que si se resuelven de manera razonable los problemas técnicos actuales y se alcanza un nivel de seguridad en los resultados, de modo que los beneficios anticipados sean mayores que los riesgos asumidos, la clonación artificial humana dejará de tener una condena ética médica.
>
> RUY PÉREZ TAMAYO

Pero aunque hoy la clonación humana tenga estas insuperables limitaciones, también hay que admitir que cabe la posibilidad de que, *en un futuro más o menos cercano*, la clonación humana sea viable científica y tecnológicamente y que los riesgos queden responsablemente controlados. Si esto llegara a ocurrir, sería otra naturalmente la significación ética y filosófica que tendría la clonación humana reproductiva; no «hoy» sino «mañana», cuando en efecto se domine la técnica —e incluso sea posible que se clonen tanto las mujeres como los hombres. La pregunta sería entonces ¿qué significación filosófica, ética y señaladamente social tendría la clonación humana en este otro contexto?

> Cuando la clonación humana sea posible, ¿será ético? En tanto que individuo libre, eres dueño de tu propio genoma [...] ¿Pero eso te da derecho a imponérselo a otro individuo? —un clon es otro individuo— ¿o a manipularlo? De momento, parece que la sociedad no tiene deseos de caer en tales tentaciones; desea establecer una moratoria sobre la clonación o la terapia génica germinal [...] a cambio de no arriesgarse a los horrores de lo desconocido [M. Ridley, 2000: 241].

Son varias, también en este caso, las razones que se arguyen para oponerse a la clonación reproductiva, incluso cuando ella sea científica y técnicamente posible. El rechazo no se produce por mero conservadurismo, ni sólo por motivaciones religiosas, sino también por razones científicas y filosóficas.[16] Y, por el otro, son igualmente numerosas las razones que se ofrecen para defenderla con fuertes argumentos, y también

16. Aunque aquí, como en todos los casos, una bioética laica y plural ha de dialogar con las bioéticas religiosas y teológicas, por cuanto éstas aporten en conciencia y sapiencia humanística y moral, más allá de toda posición de dogma.

desde perspectivas científicas y filosóficas; éstas, sobre todo, dentro de posiciones de carácter liberal. Parece inevitable así —en éste, como en otros temas de bioética—, presentar la problemática de la clonación humana exponiendo los argumentos en contra y los argumentos a favor. Me referiré aquí a algunos planteamientos, de una y otra posición, haciendo expresas mis propias dudas y opiniones —una vez más de carácter ético y ontológico.

Sobra decir que la oposición más tajante y radical proviene de las creencias religiosas, en especial de la Iglesia católica.

Pero los argumentos en contra provienen también de la filosofía, de la ciencia y de la bioética laica. Hay consideraciones de fondo que cuestionan la validez de la clonación humana, así como las hay, y también de fondo, para defender éticamente su posibilidad. Destaco en lo que sigue cuatro conocidos argumentos en contra; en cada uno apuntaré la réplica correspondiente y las razones que pueden darse, en cada caso, a favor de la clonación.

3. **Sobre la identidad**

Quienes desde esta perspectiva laica se oponen a la clonación, lo hacen, en general, poniendo el acento en los derechos humanos de aquellos que nacerán clones. Hacen un esfuerzo por imaginar reflexivamente cuál sería su condición psicológica, ética, jurídica e incluso ontológica, su autoconciencia y las vivencias que tenga de sí mismo quien ha nacido por clonación. Qué clase de ser humano será.

La premisa más natural de la que parte la crítica es la de *la identidad* del clon respecto de su «progenitor» o «progenitora» (o «gemelo anterior», como también se le llama). Desde el punto de vista genético, un clon es una réplica, una copia o duplicación del programa genético del cual ha sido clonado. Genéticamente —se dice— una «hija» o «hijo» clon no serían entonces diferentes de su «madre» o «padre»: del programa genético que se contiene en la célula adulta de su progenitor o progenitora. El clon heredará todas las características genéticas del donante. De este modo, quienes se oponen a la clonación ponen el énfasis, como es natural, en el carácter

«repetitivo» del clon y la mengua de su identidad. Esta forma de reproducción sería, para ellos, un atentado a la individualidad de la persona humana y con ello, a su esencial dignidad, a la intrínseca condición de ser único y autónomo que define al ser humano en su propia naturaleza. Al carecer de esta identidad, se concluye que los clones tendrían serios conflictos e incluso graves daños de índole psicológica, moral y social.

> La experiencia o el sentido de autonomía y libertad del gemelo posterior podrían verse sustancialmente disminuidos, aun cuando en la realidad mucho menos de lo que a él le parecería. Podría tener un sentido disminuido de su propia unicidad e individualidad [D.W. Brock, 2000: 153].

Pero ¿hasta dónde existe realmente esta «identidad» genética? ¿Y hasta dónde sería ésta por completo determinante de la identidad humana propiamente dicha?

> El actual debate acerca de la ética de la clonación de los seres humanos descansa sobre la premisa de que, como adulto, el clon sería idéntico a su progenitor. El papel significativo de las interacciones gen-ambiente en la producción del fenotipo hace a esta proposición enteramente insostenible [Leon Eisenberg, «Human Cloning: Arguments Against», en *Encyclopedia of the Human*…: 300].

Es lógico, por tanto, que una de las principales defensas que suelen hacerse de la clonación humana se basa justamente en este reconocimiento de lo relativo que puede ser esa «pseudoidentidad» genética y sus consecuencias. Quienes están a favor de la clonación parten del reconocimiento de que *la identidad genética no es absoluta*, ni mucho menos. Pues lo decisivo es, aquí también, que no existe propiamente el determinismo genético. Genética no es destino.

> En el nivel más trivial, podemos anticipar menor similitud, aun en apariencia física, entre el donador de célula y el recipiente clonado que aquella que se observa entre los gemelos monocigóticos. La implantación en la placenta y la circulación maternal y fetal puede variar significativamente aun para los gemelos monocigóticos en un solo útero [...] Las circuns-

> tancias del desarrollo serán más variables entre el donador y el clonado, que habrán sido implantados en diferentes mujeres, viviendo en diferentes momentos de la historia (Leon Eisenberg, «Human Cloning: Arguments Against», en *Encyclopedia of the Human*…: 3-300).

Aun cuando se reconozca que el hijo clonado tiene una «semejanza» mayor con su donador que la que tiene el hijo nacido por reproducción sexual, es un hecho que la identidad de cada persona no equivale a este relativo «parecido genético» con su «gemelo anterior»; la identidad real se construye con factores no genéticos, tanto de índole natural y material, como social, moral y cultural. Podría hablarse, por esto, de identidad biológica y de identidad «biográfica». Y si esto es así, el clon no tendría por qué tener anulado su yo, ni su diferencia, ni su dignidad humana. Desde luego, un factor más de diversidad sería la distancia de edades y situaciones vitales de la madre o padre y su clon, sumadas a las nuevas distancias que habrían de ser construidas por éste en el transcurso de su propia vida irrepetible. Lo «parecido» a su madre o padre sería su genética, pero no su historia, no su identidad personal y social.

4. **Sobre la biodiversidad**

Mucho más fuerte que el argumento de la identidad contra la clonación humana sería el relativo a la mengua de la bio-diversidad que implica la reproducción asexual. Pues es evidente que, en contraste con la reproducción por clonación, la reproducción sexual entraña una esencial renovación de la vida, clave en muchos sentidos de la evolución misma. La mezcla genética, la combinación de dos diferentes códigos genéticos para dar lugar a un tercero, a su vez diferente, es algo que habla del enriquecimiento de la vida, del cambio intrínseco en que ésta consiste y que en última instancia explica la supervivencia.

> Una consecuencia negativa de la clonación a gran escala es que restringiría la diversidad de la reserva genética (*gene pool*) humana y pondría en peligro la habilidad de nuestra especie para sobrevivir a los grandes cambios ambientales […] El be-

> neficio de la reproducción sexual es la mejora de la diversidad [...] por combinación de gametos haploides de padres macho y hembra. Las nuevas combinaciones genéticas así producidas permiten que la especie como población responda a las condiciones cambiantes del ambiente o supervivencia selectiva de los genotipos adaptados [Leon Eisenberg, «Human Cloning: Arguments Against», en *Encyclopedia of the Human*…: 3-302].

Las réplicas que se harían a esta objeción son diversas. Se arguye que, si bien la clonación no contribuye a la biodiversidad, sí lo hace a la estabilidad genética. Yo añadiría que quizás no se trate de la clonación humana «a gran escala», como si esta forma reproductiva viniera a sustituir a la reproducción sexual, lo cual me parece altamente improbable. Lo más factible es que, de darse, sería una modalidad minoritaria y complementaria, sometida incluso a una firme regulación.

Pero además, también cabe afirmar que sobre el nivel de la biodiversidad biológica se asienta el nivel de lo que sería la «biodiversidad social» propia de la procreación sexual. En este nivel surgen también argumentos en contra o a favor de la clonación —no tan distantes, unos y otros, de los que se dan en torno a la identidad. En contra, se destacará el hecho de que la reproducción sexual se estructura en una especie de dialéctica triangular en la que tiene una función sustantiva la *alteridad*: la de los sexos y la del hijo respecto de los progenitores. En su significado más alto y humanizado los hijos son incluso vividos como el nuevo ser, producto de la «mezcla» o fusión amorosa de los progenitores. La clonación destruiría esta estructura fundamental.

A favor, por el contrario, se podrá aducir que la estructura dialéctica se mantiene aunque precisamente no ya en el mero nivel natural porque, una vez más, el hombre no se define sólo en éste. Aun cuando no sea en el nivel de la fecundación por gametos (óvulo-espermatozoide), la estructura dialéctica «hetero-sexual» obviamente se mantiene en las parejas estériles que se reproducen por vía asexual. E incluso en la parejas *homo*-sexuales se sustentan, no sólo en la alteridad de *dos* personas diferentes, sino en una significativa forma de «*hetero*-sexualidad»: caracterológica, psicológica y conductual, donde prevalece la relación dialéctica masculino-femenino. Son

en realidad muchos y diversos los caminos de la alteridad y muchos y diversos los de la unión amorosa entre progenitores, y entre éstos y sus vástagos. La bio-diversidad humana, en efecto, no es tan sólo un hecho crucial para la biología, sino también para la antropología filosófica y no se diga para la ética. Hay otra diversidad bio-psico-social, bio-ético-cultural que, lo mismo en la reproducción sexual que en la asexual, deberán propiciarse y asegurarse, al igual que la identidad.[17]

5. **Sobre el carácter instrumental de la clonación**

Habermas en particular —como se verá en el siguiente parágrafo sobre eugenesia— considera que la clonación es, inequívocamente, una forma de intervenir y diseñar el destino del clon y por ende de manipular su naturaleza, de convertirlo en objeto de la voluntad del progenitor, violentando con ello la estructura ética de la especie humana.

> El problema no es la semejanza absoluta de las partes surgidas de una célula, sino la usurpación y la subyugación. [La clonación] sugiere una comparación con el ejemplo histórico de la esclavitud […] es incompatible con los vigentes conceptos constitucionales de derechos humanos y dignidad humana [J. Habermas, 2000: 208].

Seguramente una de las posibilidades más amenazantes de la clonación humana, y que suscita (imaginaria o justificadamente) los más fuertes rechazos a ella, es que implique una

17. Es evidente que este repertorio de argumentos y contraargumentos no es, ni quiere ser, exhaustivo. Hay muchos más en una y otra dirección. Destacan, por ejemplo, otras dos expresiones en contra de la clonación que no quisiera omitir: uno, el señalar la inutilidad de la clonación, y en el mejor de los casos su superfluidad, sobre todo tomando en consideración las otras nuevas técnicas de reproducción que pueden satisfacer las necesidades de quienes por infertilidad no pueden procrear de forma «natural». Otro, y de mayor peso moral: «[…] la clonación sería un mal método para mejorar la especie humana […] La pseudobiología distrae la atención de temas éticos reales y presentes: las formas en las que el potencial genético de los humanos nacidos en ambientes empobrecidos se ven atrofiadas en este mundo. Para mejorar nuestra especie no se necesita una prestidigitación biológica. Si tuviéramos el compromiso moral para proveer a cada niño en todo lugar con aquello que deseamos para nuestros propios hijos, ¡qué florecimiento de la humanidad tendríamos! [*Encyclopedia of the Human Genome*: 3-305].

nueva modalidad de esclavitud y hasta de mercado de productos o de seres humanos. La posibilidad de que los clones puedan ser «repuestos biológicos» del clonante, que permita su regeneración y una forma de no morir del todo. ¿Llegará a tal grado la ego-latría humana? Pues una cosa es el afán de sobrevivir en los «vástagos» (clones o no), y otra, en cambio, es la instrumentalización y cosificación de éstos: la negación de su condición humana, prevista por Habermas.

El contraargumento principal que los defensores de la clonación esgrimen en este punto se centra en subrayar que esta situación de dominio y cosificación de los hijos por los padres suele darse en las relaciones parentales de siempre. Reinaría en éstas una especie de «clonación» psicológica, educativa, social, ciertamente manipuladora, afanosa, ésta sí, de hacer del hijo una verdadera copia exacta de los progenitores, sometida a su voluntad. El objetivo ético, entonces, sería destruir la dominación en las dos formas reproductivas, sexual y clonada, cada una con sus propias posibilidades de vasallaje o de liberación. No tendría por qué el clon, en tanto que *humano*, no independizarse y liberarse de la tutela parental. Pudiera ser incluso que, hasta por compensación, resultara menos dominante y «clonante» esa nueva forma de reproducción que la que se ha dado tradicionalmente.

Sería posible entonces comprender de otra forma la *relación* que el clon tendría consigo mismo, con sus progenitores e incluso con sus posibles «hermanos» clones. Que llegaran a prosperar relaciones de respeto recíproco, autonomía, e independencia, asegurándose la dignidad humana y los derechos humanos de los clones. En todo caso, no parece que con la clonación se cierre la alternativa: el rostro bifronte de Jano: tan posible como es que se amenace la fuente de la libertad, y con la clonación sobrevenga un nuevo reino de esclavitud, y dominio, es que traiga consigo otras formas históricas de libertad, de comunicación interhumana y comunidad, de moralidad. Depende del hombre mismo.

Todo esto sobre la base de que, efectivamente, el determinismo genético no es absoluto, ni la identidad genética es toda la identidad. Y de que en definitiva —como he señalado—, la determinación (la necesidad) se conjuga dialécticamente con la libertad.

Pero además, los defensores de la clonación apelan primordialmente al derecho a la libre reproducción que tiene todo ser humano. Reproducirse por clonación sería una modalidad que forma parte de estos derechos fundamentales de la persona libre. Se acentúan entonces los derechos del «clonante» o del «gemelo anterior», respecto del «posterior» (clon) —como algunos les llaman. De acuerdo con la concepción liberal, la clonación serviría a todo ser humano que opte por ella: primordialmente a los que son infértiles, desde luego, pero también a los que no lo son y desean perpetuar su propia dotación genética.[18]

> […] vivimos en una sociedad pluralista con muchas y diversas concepciones del bien, y el hecho de que muchas personas se opongan a ciertas elecciones vitales no resulta por sí mismo un fundamento suficiente para sostener que esta elección vital es moralmente inaceptable; mucho menos resulta una razón válida para decir que esta elección vital es ilegal, particularmente cuando esta elección involucra el ejercicio de una libertad básica como es el derecho a la libertad reproductiva. Si el ejercicio de una libertad reproductiva no resulta en un daño a otros, o interfiere con las libertades básicas de otros, entonces no hay fundamentos para hacerlo ilegal. La clonación claramente no interfiere con las libertades básicas de otros, y el argumento de este artículo ha sido que aun si extendemos la noción del daño a otros de la manera más inclusiva que nadie ha argumentado, con el fin de identificar las decisiones que afectan, la clonación no resultaría en daño a otros [«Human Cloning: Arguments for», *Encyclopedia of the Human*…: 3-308].

6. **Sobre el carácter «antinatural» de la clonación**

La clonación es para muchos una forma anómala, absolutamente desconocida, «contra-natura», de re-producción, pues ignora, rompe las estructuras universales y de «la naturaleza», ésa que subyace debajo del orden social y de la fami-

18. Cf. La obra obligada sobre el tema de la bioética liberal de M. Charlesworth, *Bioethics in a Liberal Society* y R. Vázquez, «Una justificación liberal de la clonación», en *Bioética y derecho*.

lia. Es algo que repele y ofende. La idea de la clonación humana produce «una especie de horror existencial o metafísico que ha contribuido en gran medida a traer consigo su condena universal y *a priori*». Algún comité de ética habla incluso de «un vehemente "trastorno ético", categórico y definitivo», de «un atentado contra la condición humana», de «salir de la naturaleza del hombre», etc (Hottois, *Clonage*... en *Nouvelle*: 2001).

La réplica que los defensores de la clonación hacen a esta postura apela, por un lado, al reconocimiento de que no hay naturaleza humana inmutable. Ésta se defiende por la necesidad irracional de contar con una supuesta base inalterable que proporcione seguridad existencial. Pero la naturaleza humana es *histórica* y *cambiante*. Lo cual, a nuestro juicio, significa que se transforma y a la vez persiste, su «mismidad» no se opone a su capacidad de renovarse y transfigurarse. Acaso el cambio que implicaría la reproducción asexual toque estratos antes inamovibles y sea de una trascendencia desconocida. Pero esto no significa que la clonación sea *un hecho contra-natura. Se realiza con la naturaleza y más allá de ella pero contando con ella. Es como toda técnica, como todo arte y artificio.* Un claro ejemplo de la acción humana sobre-natural, meta-natural: es un hecho tecno-natural. Es una nueva naturaleza producto del conocimiento de lo que es dado y a la vez producto de la capacidad transformadora del hombre. Pienso que incluso podría uno preguntarse, ¿acaso los humanos del siglo XXI no hemos aprendido a cambiar? Hemos aprendido a ver la alteridad, la diversidad actual de los contrastados modos culturales de ser. ¿No hemos aprendido también a ver la alteración en el tiempo? ¿No hemos de reconocer al fin que podemos cambiar sin dejar de ser lo que somos? ¿Y por qué el ser que nace por clonación habría de carecer de condición humana? ¿No simplemente se constituiría y expresaría su humanidad de otra manera? Sin duda, se trataría de una situación verdaderamente nueva y desconocida y tendrían que ser nuevas también las instituciones morales, sociales, políticas, que incorporaran este nuevo rostro proteico que el ser humano se da a sí mismo.

Por otra parte, si bien es cierto que la clonación genera disgusto y repulsión, también es verdad que, al mismo tiempo, ella

parece tener algo que atrae y seduce, que ejerce una especial fascinación. Y es que en realidad toca otras fibras primigenias, y de ahí su honda atracción. Constituye en este sentido un auténtico *tabú, en el sentido de simultánea prohibición y deseo.* Protege contra el poder de lo que se desea. En este sentido, la clonación respondería en el fondo al deseo primigenio de no morir, la misma que rige para toda reproducción; la pulsión de procrear posibilitada ahora para todos. Y responde asimismo, al deseo de resucitar a los muertos, de no dejar morir a los más queridos: hacer re-vivir su patrimonio genético. Y no sólo, también toca las fibras de un originario narcisismo, el afán de sobrevivencia del *ego*. No podría, por tanto, ser más tentador.

De toda esta problemática caben extraerse algunas consecuencias:

Que no hay propiamente razones contra la clonación reproductiva —obviamente cuanto ésta sea factible si es que algún día llega a serlo—, sino más bien, miedos, angustia ante la libertad y muy señaladamente temor y prejuicios ante la novedad, pero que esto no hace desdeñables las dudas, ni elimina la incertidumbre.

No obstante todas las argumentaciones y contraargumentaciones, a favor y en contra de la clonación humana, no parece que esta cuestión sea cosa resuelta y que estén despejados los dilemas y, con ellos, las dudas, perplejidades e interrogaciones. De ahí la necesidad de que se lleve a cabo una vasta y profunda reflexión colectiva, un verdadero debate plural y racional que analice todas las aristas del problema y tome decisiones con criterios científicos y a la vez éticos, fieles a los valores y derechos humanos, libre y comunitariamente asumidos.

En este sentido, se hace por completo necesario intensificar la capacidad de pre-visión, la virtud pro-metéica, que permita en efecto prever los *males reales* o los *bienes reales* que podría representar la clonación humana, si es que ésta llega a ser posible. Y esta profundización tiene que darse, en efecto, por el camino de la contrastación dialógica, del debate plural, que saque a la luz las múltiples aristas, de una problemática esencialmente compleja y polisémica, como es la de la posibilidad humana de una nueva forma de reproducción no sexual.

Que, en caso de que se llegue a validar e incorporar socialmente la reproducción por clonación, ésta habrá de ser com-

plementaria y con toda probabilidad minoritaria, además de estar sujeta a regulaciones muy precisas, tanto morales como legales, que aseguren el desarrollo de la identidad y de la diversidad humanas, del respeto a la dignidad y libertad de los clones, de modo que se trasciendan los motivos meramente narcisistas y sobre todo, las nuevas modalidades de dominio y objetivación de los seres humanos.

No se trataría así de afanarse por detener el desarrollo histórico de la tecnociencia hacia la clonación y hacia la eugenesia, sino más bien de tener la creatividad para darle a este posible nuevo rostro del hombre un *diseño ético* y propiamente humano. Es el *humanus* el que cuenta, ése que ha sido objeto de una *oración* a su dignidad, que quiere decir, su condición libre y comunitaria.

Desde el enfoque de la ética ontológica (y dialéctica) la cuestión verdaderamente fundamental es esclarecer si en realidad la clonación humana —lo mismo que la eugenesia positiva— implica cambios que alteran esencialmente la naturaleza humana; en otras palabras, si penetran hasta la *physis* metafísica del hombre cambiando su más radical constitución. Todo depende del grado de alteración y transformación de que se trate. Si es cuestión de una verdadera y literal mutación o transmutación, biológica y ontológica, de la especie *Homo sapiens sapiens* (del *Homo humanus*, en nuestras categorías). Unas serían así las trans-formaciones históricas, obra de nuestra especie, por radicales que sean; otra, en cambio, la trans-mutación de especie y de constitución ontológica. La primera se daría dentro de la libertad constitutiva del hombre, de su ser contingente, susceptible de ser de muchas formas. La otra sería el fin de la libertad ontológica, y de ahí de la condición histórica, ética, «lógica», política, erótica, mística y poética del *Homo humanu*s.

§ III. CURAR, MEJORAR Y MUTAR: SOBRE EUGENESIA

> Será posible realizar cambios evolutivos por medio de eugenesia convencional, de modo que la especie humana podrá cambiar su propia naturale-

> za. ¿Qué escogerá? ¿Seguirá siendo la misma, titubeando al borde de una base construida con adaptaciones parcialmente obsoletas de la Edad de Hierro? ¿O se decidirá por moverse hacia niveles más elevados de inteligencia y creatividad, acompañados de mayor —o menor— capacidad de respuesta emocional?
>
> E.O. WILSON

1. **La frontera entre la cura y la mejora**

La cuestión crucial es la relativa a la posibilidad de intervención en el código o mapa genético de los seres humanos con el fin de «mejorar la especie». Lo que puede significar la intervención genética en las células germinales o reproductivas, más allá de los fines terapéuticos. La «re-combinación» genética: fenomenal potencial de la bio-tecnología.

¿Hasta dónde el cerebro y la mano del hombre podrán intervenir en su propia evolución y mutar su propia naturaleza, su *physis* física y, con ello, su *physis* metafísica? ¿Podrá (y hasta deberá) el humano alterar su condición ética y sustituirla por una supuesta «bondad genética»? ¿Podrá la nueva eu-genesia ir más allá de lo que el hombre es «en su ser mismo»? ¿Y qué es esto de lo que el hombre es «en su ser»? ¿Qué es «lo humano» del hombre?

Es ciertamente enorme la tentación humana de mejorar o perfeccionar su patrimonio genético; «mejoras» que, además de las estrictamente terapéuticas, van desde la modificación del color de la piel, de los ojos, estatura, constitución anatómica, hasta de la inteligencia, sensibilidad, inclinaciones, y tendencias caracterológicas o conductuales y, ¿por qué no?, las *propensiones morales*. Y lo mismo a nivel individual que colectivo.

¿Qué alcances éticos, sociales, históricos y ontológicos pueden tener los poderes eugenésicos del dominio tecnocientífico del genoma humano? ¿Quiénes determinan y para quiénes los beneficios del «genio genético»? ¿Cuáles son los criterios valorativos y humanísticos para determinar ese supuesto bien (*eu*) de la eu-genesia? ¿O más precisamente: ¿cuál es el criterio y el modelo de *eu-daimonía* o felicidad, que puede concebirse desde la ingeniería genética? ¿*Eudaimonía* sin hom-

bres —como lo dejó consagrado Huxley—? ¿Se sustituiría, en este caso la ética por la genética? Algunos pensadores actuales comienzan a considerar tal posibilidad de sustitución —como se verá más adelante.

Lo difícil es dilucidar *hasta dónde* en la intervención en el proceso evolutivo caben cambios que favorezcan la condición humana o hasta dónde tales cambios pueden ser irreversibles ética, social y ontológicamente. Pues se anuncia con ello el hecho inédito de que también las cuestiones ontológicas, relativas a «las especies», sean objeto no sólo de evolución biológica (Darwin) sino de opción, de *evolución bio-tecnológica*, libremente ejercida por el propio hombre.

El potencial tecnocientífico ahí está, y con él, todos los problemas que suscita. Está, de hecho, desde hace tiempo. Lo que se ha producido es el creciente paso de la ficción a la ciencia, de lo imaginario a lo real. Cada día dicho paso se puede prever en su creciente probabilidad y sobre todo en el aumento de las tentaciones de explorar sus «bondades», de mejorar nuestra genética en general. Se anuncia asimismo un posible carácter irreversible del proceso, o más bien, del «progreso» tecnológico. ¿Hay esperanza de que no sea indefectible? ¿Hasta dónde puede llegar ética y ontológicamente la intervención en el genoma humano?

Como en el caso de la clonación, el tiempo en que sean técnicamente viables las transformaciones eugenésicas puede variar, pero la posibilidad ya está dada, en principio. No importa *cuándo*, en razón de la capacidad tecnológica; importa *qué*, y *cómo*, y *para qué*. Hay necesidad de anticiparse a lo posible, y más aún, a lo que se ofrece como aquello que en un tiempo u otro vendrá; salvo la posibilidad de fracasos intrínsecos o de nuevos hallazgos técnicos o cognoscitivos que introduzcan impedimentos insalvables. Y salvo, sobre todo, que los seres humanos *decidan* otra cosa. Pues nunca hay que olvidar que no hay «necesidad histórica»; que nada en la historia humana es absolutamente fatal. En este sentido tiene razón Savater cuando afirma que elegir la humanidad implica ir en contra de los adoradores del mecanicismo científico, de ese «nuevo dogma oscurantista» de someternos a los designios de la tecnología; ir contra el supuesto carácter fatal e inexorable de ésta, de que no se le pueden poner barreras, pues para la técnica rige la inque-

brantable ley que ordena que «lo que se puede hacer, necesariamente se hará». ¿Y por qué ha de ser así? Pregunta Savater, ¿por qué no hemos de ponerle barreras?

> La técnica es una herramienta, no un ideal en marcha. Debe estar al servicio de nuestros valores, no dictarlos; lo contrario no es progreso ilustrado sino idolatría atávica enmascarada… [F. Savater, 2003: 176]

2. ¿Se reemplaza el hombre por el «posthombre»?

> Es nuestro ADN lo que nos distingue de todas las demás especies, lo que nos hace las criaturas creativas, conscientes, dominantes y destructivas que somos. Y aquí, entero, estaba ese ADN —el manual de instrucciones humano.
>
> J. WATSON, *DNA. The Secret of Life*

Reiteremos que el hombre lleva en sí la *ambigüedad* constitutiva: maravilloso-terrible, «simbólico-diabólico» —como se destacó en el capítulo tercero. Tanto el margen de indeterminación y apertura genética, de plasticidad y vulnerabilidad de los genes, como la penuria ontológica que el hombre lleva en su naturaleza constitutiva, es aquello que lo mueve en una u otra dirección. Y es precisamente esta naturaleza dual, posible y contradictoria, jánica o bifronte, aquello que el poder eugenésico pudiera transmutar. Para ello tendría precisamente que intervenir en el programa genético (aunque no en «el medio»), encendiendo y apagando genes, re-combinándolos también para mutar las *condiciones genéticas de posibilidad de la libertad*, o sea, el substrato genómico que contribuye a esa definición indefinida del humano, suprimiendo así su indeterminación y vacío ontológicos, cancelando la *hybris* y, con ella, el no ser del libre albedrío, del mal, del error y de la muerte. Es la naturaleza contradictoria del hombre lo que peligraría con los anhelos eugenésicos de perfección. El presupuesto sería que eugenesia positiva podría, al menos en principio, librar al humano del mal y de la carencia existencial; «curarlo» de la tensión de opuestos que lo define. Pero con ello, en consecuencia, podría librarlo también del entusiasmo, y de la *hybris* del amor y de la hu-

manidad misma. Todo lo cual confirma que es necesario saber qué es aquello que vale la pena cambiar de nuestra naturaleza biológica, lo cual hace inevitable atender a la cuestión de la naturaleza ontológica del hombre.

Todo esto, entonces, apunta a reconocer que, si acaso, la única opción ética y humanamente deseable, sería ir en pos de una eu-genesia que contribuya a invertir la proporción entre lo «sim-bólico» y lo «dia-bólico» del hombre, favoreciendo las condiciones genéticas por las que llegue a predominar lo primero. Y decimos «contribuya» nada más porque la tarea, en lo esencial, seguirá estando más allá de lo genético, en lo epigenético, en la cultura y la fuerza del *ethos*, el *logos* y el *eros* humanos. Conviene reiterar aquí que «la naturaleza humana» o «condición humana» la comprendo en tres sentidos distintos: como naturaleza constitutivamente contradictoria y contingente: ser y no ser, ser así o de otro modo; como naturaleza onto-histórica, que conlleva tanto la realización o frustración de lo propiamente humano, tanto la humanización como la deshumanización o inhumanidad del hombre real. Y como naturaleza histórica humanizada, regida por una idea de hombre, y por valores ideales, deberes, históricamente propuestos. A este último sentido de *physis* humana corresponde la tradición de humanismo, por la cual el hombre va construyendo sus rostros, siempre en pos del universo de ideales y utopías. Humana es la contradicción: humano es el fracaso; pero, en sentido estricto, «humano» sólo es el hombre humanizado, el que ejerce el poder creador de la libertad. Éste es el que vengo designando como *Homo humanus*. El que realiza el lado luminoso o simbólico de su ser. Sin duda el hombre tiene entrañada la ambigüedad, pero con ella también el ímpetu de ser y la autocreación libre, la *autopoiesis* de su ser, siempre contando con el riesgo del fracaso, de la traición, de la maldad misma. Por eso es libre y tiene «valor» y «sentido». Lo humano del hombre es la libertad de ser, sobre la base de que *puede* no ser. Y es esto lo que justamente podríamos mutar: la libertad bio-ontológica. La gran tentación entonces es en el fondo la de la renuncia a la libertad, o más bien, la de sustituir la libertad por la «perfección».

La preocupación se centra así en la posible intervención con fines de «selección» y superación de la dotación genética

de los individuos, de los grupos sociales o de la humanidad misma en general, de intervenir, en este caso, en la evolución de la «especie» humana —aunque ello no parezca por ahora sino cuestión de mera ciencia ficción.

Surgen de este modo las preguntas de si pervivirían el hombre y lo humano en un mundo en que el e*thos* mismo, el carácter moral de cada individuo, o el de los pueblos, se redujera a su predeterminación genética y pudiera ser tecnológicamente «fabricado»; de quién intervendría en tal fabricación, con qué derechos y con qué fines. Evidentemente la amenaza se cifra en esta reducción del *homo humanus* al *homo biologicus*. ¿Son estos riesgos y amenazas simples fantasías o sensacionalismos? ¿Responden sólo a la ignorancia científica de los filósofos y los humanistas?

Hay muchos indicios, es cierto, de que tanto el razonamiento filosófico y ético, como los propios conocimientos científicos y tecnológicos, relativizan esencialmente tales posibilidades. Pues paradójicamente, los propios avances tecnocientíficos, por un lado, y la agudización de la conciencia crítica, en el orden ético, jurídico y social ponen cotos reales (además de los morales y legales —y por insuficientes que aún sean—) al mundo de la irónica felicidad de Huxley.

3. **Eugenesia negativa y eugenesia positiva**

Son en verdad notables las posibilidades de terapia génica; de corregir antes del nacimiento los genes defectuosos o inconvenientes y reconstruir el genoma individual de los humanos que vienen al mundo. Efectuar esto, además, en la «zona» y en el momento del génesis, del origen. Formidable poder curativo que en la medida en que se perfeccione augura una extraordinaria victoria del ser humano sobre la enfermedad. El problema de fondo básico, repetimos, está en definir *dónde está la frontera entre curar y mejorar*. Entre terapia y eugenesia. Dicho en términos más precisos, entre eugenesia negativa y eugenesia positiva; *negativa*, cuando los genes desfavorables para la salud y la vida son eliminados del «*pool*» genético; *positiva* cuando se incrementa la frecuencia de genes presumiblemente deseables o benéficos.

Desde luego, es tan inmediato como recurrente —y parece ser ineludible— asociar la eugenesia tanto al horror nazi de la experimentación eugenésica con humanos como a las prácticas eugenésicas que tanto se expandieron a principios del siglo XX en Estados Unidos —además de la referencia constante que se hace del modelo de eugenesia exaltado por el propio Platón.

La eu-genesia, en este sentido, tiene las consabidas malas connotaciones. Pero también es un hecho que la revolución genética obliga a replantear el tema de la eugenesia desde otras perspectivas y a reconocer una distinta significación a las que pudo haber tenido en estadios —se dice— pre-científicos, previos ciertamente a las ciencias genómicas y a las tecnologías genéticas de nuestros días. De ahí la defensa de un sentido neutral y literal de *eugenesia* (buen-nacimiento, buen-origen), así como el sutil desplazamiento de la cura a la mejora. Primeramente, en una mejora regida por el principio de salud, pero luego, poco a poco, por el de atributos físicos y de fuerza y belleza: cambio en color de ojos o de piel, estatura, musculatura, etc. Los atributos estéticos de una sociedad que, por lo demás, tiene los medios y la capacidad para obtenerlos (azul mejor que café, alto mejor que bajo, rubio mejor que moreno…). ¿Neutralidad eugenésica? ¿Ya no selección racista?

§ IV. LA CRÍTICA HABERMASIANA A LA EUGENESIA

> La observada y temida evolución de la técnica genética ataca la imagen que nos habíamos hecho de nosotros como la especie cultural «ser humano».
>
> JÜRGEN HABERMAS

1. **El diseño genético y la autocomprensión ética de la especie**

La obra de Habermas sobre *El futuro de la naturaleza humana* constituye, a mi juicio, una referencia obligada para toda reflexión ética acerca de la eugenesia. Aun cuando no se com-

parta del todo su visión, considero que nadie puede negar la penetración de sus análisis, su excepcional toma de conciencia y la intensa sensibilidad ética con que aborda la cuestión eugenésica desde el nivel de la «autocomprensión de la naturaleza humana». A pesar de que él no asuma expresamente el significado ontológico (metafísico) de su enfoque, aferrándose a su posición rigurosamente ética y «posmetafísica», es indudable que su pensamiento toca fondo, que discurre a nivel de lo fundamental; y éste es el caso del decisivo problema de la alteración de la naturaleza humana que pueda traer consigo la intervención genética en el «diseño» de futuros seres humanos; o sea, la posibilidad de que cambie, de raíz, la autocomprensión de la especie humana, misma que está a la base de la moral racional, y que corresponde a lo que Habermas llama también...

> [...] autodescripciones intuitivas [...] con las que nos identificamos *como seres humanos* y nos distinguimos de otros seres vivos (o sea, atañen a nuestra autocomprensión de la especie). No se trata de la cultura, que es diferente en todas partes, sino de la imagen que las diversas culturas se forman de «el» ser humano, que es el mismo en todas partes (en una generalidad antropológica) [J. Habermas, 2002: 58].

O sea, que no se trata de la «esencia» humana, de lo que el hombre es, como un «en sí» ontológico, sino de la comprensión que el hombre tiene de sí como especie. Se trata incluso de «una autocomprensión ética de la especie preexistente, compartida por todas las personas morales».

Y esa imagen que el hombre tiene de sí mismo, cifrada en la moralidad, concuerda con el espíritu ético de la modernidad entera y su cúspide kantiana. El meollo de la moral que caracteriza la autocomprensión de la especie estaría condensada «en algo tan simple como tratar a los seres humanos como seres humanos»; reconocerlos en su plena humanidad sobre las bases inquebrantables de igualdad y reciprocidad.

Están presentes aquí las dos direcciones inseparables de la moral kantiana: la «fórmula finalista» del imperativo categórico que insta a contemplar a cualquier persona como fin en sí misma y no como medio, y la significación universal, hoy comprendida como universalizable o generalizable de la «máxima de la conducta». O como Habermas lo precisa:

> El imperativo categórico exige de cada uno que abandone la perspectiva de la primera persona a favor de la perspectiva-nosotros compartida intersubjetivamente desde la que todos en común podamos orientarnos a valores *generalizables* […] La idea de la humanidad nos obliga a adoptar esa perspectiva-nosotros desde la que nos vemos recíprocamente como miembros de una comunidad inclusiva que no excluye a ninguna persona [J. Habermas, 2002: 78].

Por tratarse del «primero que respondió con un concepto posmetafísico del "poder ser sí mismo" y por su búsqueda de una guía de vida decididamente ética», Habermas recoge de Kierkegaard su énfasis en el valor incuestionable de la individuación como primordial tarea moral, cifrada en la autorreflexión y la autoelección; pues es por éstas que se alcanza el significado único e insustituible de la persona humana. Pero lo medular, de acuerdo con la filosofía habermasiana, es que la individualidad sólo se obtiene en y por la comunicación intersubjetiva.

> Pues la subjetividad, que es lo que convierte el cuerpo (*Leib*) humano en un recipiente animado del espíritu, se sustenta sobre las relaciones intersubjetivas con los demás. El sí mismo individual sólo se forja por la vía social [J. Habermas, 2002: 51].

La individuación y la generalización «se entrecruzan», dice el filósofo frankfurtiano. Y así, entrecruzadas, implicadas recíprocamente, estarían contenidas en la autocomprensión de la especie: el yo de la autonomía (y la autenticidad moral) y la de la universalidad de la ley moral o las normas, pues éstas obtienen validez por su capacidad de expresarse dentro de una comunidad incluyente y plural, que «no excluye a las voces de los demás (los extranjeros, los disidentes y los débiles)» (J. Habermas, 2002: 79).

Y todavía hay una característica más de la naturaleza humana, implícita en su autocomprensión, que importa particularmente destacar: la que Habermas conceptúa como el *inacabamiento* del ser humano, derivado ya de su propio ADN y que justamente se hace patente en su necesidad del otro, de la vida socializada:

> Dado que el ser humano ha nacido inacabado en un sentido biológico y necesita ayuda [...] la *incompletud* de una individuación fruto de secuencias de ADN se hace visible cuando tiene lugar el proceso de individuación social. La individuación biográfica culmina con la socialización [...] es la interacción de un mundo de la vida compartido intersubjetivamente [J. Habermas, 2002: 52].

Esta idea de inacabamiento es en efecto cardinal. Según Habermas nuestro ADN nos deja incompletos. Incompletitud biológica, y a la vez —desde nuestro enfoque—, rigurosamente ontológica. Corresponde a lo que veía Platón al hablar de la mencionada condición erótica del hombre que hace que la vida humana sea el movimiento tendiente a completar el ser inacabado, y a completarlo primordialmente con el otro, en la comunicación intersubjetiva. Lo mismo en Platón que en Habermas, existimos necesariamente relacionados y esta «relatividad» es ciertamente condición ontológica, no mera aseveración ética.

Pero es justamente esta imagen fundamental de la naturaleza humana, o sea, la autocomprensión ética de la especie, la que está gravemente amenazada, a juicio del autor de *Teoría y acción comunicativa*, por la acción eugenésica como tal:

> La tecnificación de la naturaleza humana modificará la autocomprensión ética de la especie de manera que ya no podamos vernos como seres vivos éticamente libres y moralmente iguales, orientados a normas y razones [J. Habermas, 2002: 60].

Es en el diagnóstico genético preimplantatorio (DPI) donde se centra la atención del autor de *El futuro de la naturaleza humana*; pues es a partir de dicho diagnóstico que se lleva a cabo la intervención genética, con uno de los dos objetivos posibles: «curar» o «mejorar». O sea, las modalidades —ya referidas— de la eugenesia negativa, estrictamente terapéutica, destinada a eliminar genes nocivos, y la eugenesia positiva dirigida a mejorar genéticamente los organismos, a optimizar o perfeccionar la dotación hereditaria. Pero como se ha dicho, esta distinción tiende a borrarse, de modo que no se mantienen las fronteras entre curar y mejorar, entre corregir defectos genéticos, realmente deletéreos, y «optimizar» la do-

tación genética natural, de acuerdo con las preferencias estéticas, éticas, psicológicas… que los progenitores desean implantar en el código genético de sus hijos.

Incluso la eugenesia negativa es vista por Habermas con reservas: «Sólo para evitar males muy serios se aceptaría la intervención…» Y en otro pasaje precisa:

> Es verdad que estamos obligados a preservar a los demás del sufrimiento con todas nuestras fuerzas y que debemos ayudarles y poder hacer todo aquello que mejore sus condiciones de vida. Pero no nos está permitido fijar a otras personas, a partir de cómo nos imaginemos la vida futura, a espacios de decisión que éstas podrán utilizar más tarde para configurar éticamente su vida [J. Habermas, 2002: 117].

Y la razón fundamental que Habermas invoca para rechazar la eugenesia positiva, perfeccionadora, es que ella precisamente atenta contra la mencionada autocomprensión ética de la especie, clave de la naturaleza humana. Lo cual implica, en su opinión, la amenaza de eliminar precisamente lo que venimos llamando la humanidad misma del hombre.

El concepto nuclear es el de «natalidad», en la forma radical en que Hannah Arendt lo comprendió. El nacer tiene una significación tan constitutiva de la existencia humana como la de la muerte y el morir; y es así como lo ve el propio Habermas. El nacimiento implica advenir a una nueva vida, verdaderamente nueva. Es un nuevo comienzo originado desde una dotación natural genética, resultado de la transmisión biológica filo y ontogenética; ésta última, resultado de la combinación cromosómica que da lugar a un nuevo y diferente ser. (Ahí estarían implícitas también las críticas a la clonación.) La transmisión de genes es resultado de la necesidad genética y del azar (contingente). Es en este sentido, herencia «anónima», estrictamente natural y neutral, en sí misma «indisponible» e intocable. Con la manipulación genética esta situación originaria cambia, deja de ser ese patrimonio genético de azar-necesidad, por definición no manipulable, al introducir el elemento artificial, sobre-natural del diseño genético de otro sujeto humano que interfiere en el proceso «objetivo» modificándolo.

La dotación con que se nace es entonces otra. Ya intervino en ella la voluntad humana de los progenitores, condicionada por sus preferencias, sus valores y sus deseos. El hijo recibe entonces una herencia manipulada, diseñada conforme al deseo de los padres (y eventualmente de alguien más). El nacimiento queda alterado en su raíz, borrando la línea divisoria entre lo que es el reino de la casualidad o azar, y el de la decisión; y esa frontera constituye para el filósofo de Frankfurt:

> [...] la espina dorsal de nuestra moral […] Nos da miedo la expectativa de que el ser humano proyecte otros seres humanos porque esta posibilidad desplaza las fronteras entre causalidad y decisión que subyacen en los criterios de nuestros valores [R. Dworkin, 2000: 427-452. Citado por Habermas, 2002: 44].

Y paradójicamente, la libertad que tuvieron los progenitores para diseñar la genética del futuro ser humano mengua, si no es que cancela, la libertad del hijo. Éste es ya el proyecto de otro. No nace con un destino que es sólo suyo —por así decir—, desde el cual libremente trazará su vida. Resulta afectado el «poder ser sí mismo», tanto como la igualdad y reciprocidad en la relación inter-subjetiva, concretamente intergeneracional.

O sea: hasta hoy los hijos nacen con una herencia no manipulada y, señaladamente, en su adolescencia suelen buscar la liberación psicológica y pedagógica de los padres atendiendo a su propio camino:

> [...] los adolescentes conservan una oportunidad de responder y liberarse retroactivamente de ella. Pueden equilibrar retrospectivamente la asimetría de la dependencia infantil y liberarse de los procesos de socialización que limitan su libertad [J. Habermas, 2002: 86].

Es cierto que siempre hay una situación asimétrica entre padres e hijos; y que suele haber actitudes de dominio de los padres sobre los hijos junto con su afán de diseñarles la vida, sobre todo, mediante la educación. Pero piensa Habermas que esta situación es reversible, y precisamente en la libre respuesta de los hijos se basa en gran parte el sentido de sus vidas. Sólo que es esto justamente lo que ya

no parece ocurrir con la eugenesia y lo que le hace insistir en que todo niño tiene derecho a «un futuro abierto», «a una herencia genética no manipulada… en la que no se haya intervenido artificialmente» (J. Habermas, 2002: 37, 42).

Asimismo, él subraya la distinción básica entre el cuerpo que somos (*Leib*) y el cuerpo que tenemos (*Korper*).[19] Todos tenemos derecho a la no manipulación del cuerpo que somos, mismo que es sustrato de nuestra libertad.

> [Hay una] «intención ajena», que se introduce en nuestra biografía con el programa genético [...] para poder ser sí mismo, también es necesario que la persona esté en su propio cuerpo *Leib*, por así decir, como en casa. El cuerpo *Leib* es el medio en el que se encarna la existencia personal […] que la persona se identifique con su cuerpo. Y para que la persona se sienta una con él parece que el cuerpo *Leib* tiene que experimentarse como algo natural, como la continuación de la vida orgánica, autorregeneradora, de la que ha nacido la persona [J. Habermas, 2002: 80].

La manipulación genética implica igualmente que, por así decirlo, la libertad se halle solamente del lado de los padres, no de los hijos. Pero en todo caso es la pseudo libertad que «cosifica» e «instrumentaliza» al otro. El hijo es objeto del diseño de los progenitores y de su deseo, aun cuando el argumento sea siempre que lo que se busca es «el bien» del descendiente. Pero claro está, el precio de ese supuesto «bien» es la imposición y el ir contra la libertad del «beneficiario». Éticamente el bien del hijo diseñado no es en el fondo tal bien. Además, como dice Habermas, no está claro tampoco que se trate de un incuestionable bien y sobre todo de una motivación verdaderamente altruista. Se arguye que se quiere evitar el sufrimiento, cuando se lo quiere evitar a sí mismo por motivos claramente egocentristas.

Habermas se lanza así en contra de uno de los potenciales más cotizados de la nueva eugenesia: hacer «hijos a la medida» de los ideales paternos. Y en última instancia, perfeccionar la raza humana; dejar atrás los lastres, no sólo de las vidas

19. Recuérdese la distinción hecha por Ricoeur entre el cuerpo vivido (*vécu*) y el cuerpo objeto (de la ciencia).

condenadas por herencia a la enfermedad, el sufrimiento y la muerte prematura, sino de aquellas existencias limitadas por la fealdad, la escasa inteligencia, la pusilanimidad, o la violencia; rechazadas socialmente por sus diferentes preferencias sexuales, o por sus poco exitosas inclinaciones vocacionales. Ya la simple preselección paterna del sexo del hijo determina la persona: «una persona es hombre o mujer, tiene uno u otro sexo y no podría ser del otro sexo sin ser a la vez otra persona» (J. Habermas, 2002: 115).

La eugenesia es además una potencialidad altamente cotizada comercialmente en el «supermercado genético»: es «una investigación que se financia desde ya hace mucho en los mercados de capitales, debido a que la investigación biogenética se ha aliado con los intereses de los inversores» (J. Habermas, 2002: 31).

Lo que estaría amenazado entonces sería, en conceptos ontológicos, la *eticidad* constitutiva en tanto que algunas de las notas de ésta es justamente ese «poder ser sí mismo» inseparable de la necesaria igualdad y reciprocidad de las relaciones interhumanas. Esto es lo que parece quebrantarse en la programación eugenésica de los hijos. A todo lo cual habrá que añadir que la práctica eugenésica trae consigo también el grave peligro de generar nueva desigualdad discriminatoria entre quienes podrán tener acceso al diseño y los que no; entre los hijos diseñados y los «naturales». Aunque en realidad la discriminación se produce ya en el momento mismo de la selección.

A nivel colectivo, con la práctica eugenésica, el hombre se hace dueño de su propia evolución, empuña los derroteros de ésta, «juega a Dios», como tanto se ha dicho. El diseño podrá pasar de ser familiar a serlo en el orden biopolítico: la mejora de la sociedad. Puede ocurrir incluso que...

> [...] en cierto momento del futuro, diferentes grupos de seres humanos puedan seguir sendas evolutivas diferentes mediante el uso de tecnología genética [...] habría distintos grupos de seres, cada uno con su propia «naturaleza» cuyo único vínculo con nosotros sería un antepasado común: la raza humana [J. Habermas, 2002: 62].

Se abren y se separan así los caminos de la ingeniería genética de los de la ética. Y hay algo particularmente grave

que también puede ocurrirle a esta última, y es que ella se vaya quedando rezagada frente al veloz desarrollo tecnocientífico, al grado que cuando ella tome conciencia, sea demasiado tarde: «el peligro que corremos —comenta Reyes Mate— es el de ir detrás de los acontecimientos, entendiendo que la dinámica que imponen la ciencia, la técnica y la economía son imparables y sólo cabe aceptar *faits accomplis, que escapan a toda normativa posible*» (Reyes Mate, *El debate…*, inédito). En todo caso, se diluyen las fronteras entre lo natural y lo creado, entre la naturaleza y la libertad. En todos los órdenes va prevaleciendo la indistinción, o más bien, la indiferencia, en los dos sentidos de ésta: como pérdida de las diferencias y pérdida de la importancia y el valor que se concede a aquello que ya se va haciendo costumbre. Particularmente la indiferencia ante las consideraciones éticas y, el consecuente triunfo de los intereses tecno-mercantiles. De forma significativa, Habermas repite en dos ocasiones en esta obra una frase decisiva: «Una vida en el vacío moral, en una forma que ni siquiera conociera el cinismo moral, no merecería vivirse» (J. Habermas, 2002: 99 y 121).

2. **Autocomprensión e historicidad de la naturaleza humana**

Es manifiesto que Habermas sustenta una idea *moderna* de la naturaleza humana, misma que es definida por sus notas de autonomía, igualdad, reciprocidad, racionalidad y dignidad. Pero ésta es ciertamente una autocomprensión *histórica*, propia de la modernidad, configurada en una época concreta que tiene su significación principal dentro de ella. Con lo cual quiero insistir aquí en el hecho fundamental de que el hombre no tiene una naturaleza o esencia fuera del tiempo, sino que va construyendo y definiendo sus caracteres distintivos en la historia. Y esto significa reconocer que, tanto como el ser del hombre es histórico, la historia tiene *importe ontológico*, de modo que ella no consiste en un simple suceder intrascendente marcado por la caducidad. La naturaleza histórica (cultural y moral) constituye una realidad determinada y determinante, consolidada e irreversible, necesaria incluso.

Las notas definitorias de la condición ética del hombre definida por la modernidad, son *construcción* histórica, pero que tienen *importe ontológico*: ellas valen, desde entonces, como notas constitutivas, ciertamente irrenunciables aunque no cierren la posibilidad de que el hombre prosiga su tarea de seguir haciendo su ser en el tiempo. En la autocomprensión *moderna* de la especie humana se condensa la forma en que el hombre se ha encontrado a sí mismo y a la vez se ha escogido y creado a sí mismo, en que ha configurado o «constituido» históricamente su «esencia», como ser libre, individual, autónomo, social y racional. Es ciertamente la forma ilustrada en que se comprende a sí misma la libertad y que forma ya parte definitoria de la naturaleza humana (temporal).

Pero la libertad moderna no es la única forma histórica, histórico-ontológica de la libertad. La condición libre no siempre se ha expresado como autonomía e igualdad, como reciprocidad en la dignidad, como respeto irrestricto a la humanidad del otro. Ésta es la conquista moderna, y en ello lleva su grandeza. Libre ha sido el *Homo* desde África. Desde ahí, y por su libertad, el humano se echó a andar y ha ido construyendo su propia humanidad en el camino. La libertad es proteica: o más bien, es la «proteicidad» misma del hombre, sus múltiples rostros. Pero también, es cierto, la libertad puede ser el terror. Con su libertad, los hombres, paradójicamente, se han sometido a fuerzas sobrehumanas o bien han creado una sociedad sostenida en las más férreas estructuras de dominio. *La igualdad y los derechos humanos son adquisición histórica*. Ése es su valor. Y una vez adquiridas se integran como notas definitorias de la condición humana y de la eticidad, tornándose ciertamente irrenunciables. La autocom-prensión ética de la especie de la que habla Habermas es, como lo expresa Reyes Mate:

> El resultado de una larga historia en la que se han depositado enseñanzas metafísicas, tradiciones humanistas y religiosas. Esa vasta herencia cultural compone «la estructura básica» de nuestra experiencia moral [*El debate…,* inédito].

El hombre hace o deshace su ser en el tiempo, sus acciones son ontológicamente constituyentes, y hasta ahora, todos los cambios históricos y ontológicos se han dado sobre la base

de una naturaleza biológica *estable*, persistente. Ahora se trata de la posibilidad de trasmutar esa naturaleza biológica. ¿Qué consecuencias ontológicas pueden tener estos cambios genómicos? ¿Tienen todas las mutaciones genéticas el mismo alcance ontológico?

§ V. REPENSAR LA NATURALEZA HUMANA. ¿SE SUSTITUYE LA ÉTICA POR LA GENÉTICA?

> El ser no me es dado con la limitación final de lo que está completo, sino con la limitación inicial de lo que está dispuesto para ser, y que no es todavía lo que habrá de ser [...] Lo inconcluso del ser es lo que le da fuerza impulsiva.
>
> EDUARDO NICOL, *El porvenir de la filosofía*

1. **Hacia una nueva idea del hombre**

El tema capital es ciertamente el de la capacidad de la nueva genética de *mutar la especie* y con ella el ser mismo del hombre. De ahí la necesidad de conocer (y debatir) lo que somos y hemos sido, como condición de saber (y decidir) qué es lo que queremos cambiar de nuestra naturaleza. No se trata ya de la caprichosa decisión de unos padres concretos que modelan el perfil genético de sus hijos (capaces de costear su diseño conforme a sus muy cuestionables y banales criterios), sino de alterar ontológicamente la naturaleza humana.

Pero ¿cuál es entonces la alternativa? ¿Detener, prohibir el proceso tecnocientífico de la eugenesia positiva? ¿Impedir, por ética, que la tecnología disponga de la naturaleza genética, por sí indisponible? ¿Fijar fronteras infranqueables entre la eugenesia negativa, terapéutica, y la positiva, «optimizante»?

En la medida en que los intereses genéticos sigan avanzando en dirección de la eugenesia lo único que parece tener sentido sean las leyes que restringen, limitan y circunscriben, postergan incluso, la marcha biotecnológica. Reitero que la única alternativa ética y legalmente viable es, junto a la toma

de conciencia, la *racionalizacion y apropiación libre del proceso*. Conducir el cambio, no impedirlo, dándole una dirección ética y humanizada. La compulsión de realizar todo aquello que es posible constituye para la tecnología una fuerza tan imperiosa que se requiere otra, más poderosa aún, que es aquella que emana del impulso o *conatus* racional del humano de pervivir en su propia humanidad.

Concuerdo en que estamos ante la gestación de una nueva idea de «hombre», de una diferente faz humana; ante un nuevo movimiento de auto-*poiesis* de nuestra naturaleza histórica, caracterizado por su radicalidad. Se trata además de un momento excepcional debido a ese poder inédito, exclusivo de nuestro tiempo, de actuar sobre el propio genoma, o sea, sobre la más primigenia y determinante corporeidad; debido, en suma, a esa capacidad de intervenir y alterar, incluso nuestra propia evolución biológica. Esto es sin duda algo esencialmente insólito; no tiene antecedentes, pues la historia entera de la humanidad se ha cimentado en la constitución fija (indisponible) de la especie. Intervenir en la evolución implica un potencial de otro nivel y magnitud. Y esto significa que, en efecto, podemos alterar la naturaleza «onto-histórica» en un grado de radicalidad no conocido ni imaginado.

Dicho de otra forma: con la estructura genética «natural» hemos construido el mundo humano, desde el descubrimiento del fuego hasta la revelación del secreto genético de la vida. Estamos ante la posibilidad de ser capaces de introducir verdaderas transformaciones en esa estructura. ¿Qué puede esto implicar? ¿Cuáles son los límites, no sólo tecnológicos, sino verdaderamente ontológicos, y en consecuencia éticos, de este nuevo potencial tecnocientífico?

Es necesario asumir la hondura y trascendencia del cambio por el que atravesamos y reconocer el carácter imperioso del proceso, así como los trazos de la nueva humanidad hacia la que nos estamos encaminando. Reconocer esa especie de compulsión tecnocientífica para hacer del proceso algo irrefrenable y para llevar a la humanidad hacia este cambio evolutivo que puede producir la transmutación de la naturaleza propiamente humana.

¿Tienen verdaderamente este alcance, esta radicalidad la clonación humana y los hijos por diseño? ¿Cuándo se daría

realmente la mutación de la especie que terminara con el *Homo sapiens* para dar lugar a otra insospechada especie? ¿Qué sería ésta? Desde luego, estas interrogantes hacen imprescindible que se extreme la conciencia crítica y la alerta moral, necesarias para superar los mas serios peligros del mencionado indiferentismo y la confusión de valores. Se requiere percibir con claridad la envergadura de las transformaciones posibles, del poderío de la mutación. Y saber, en efecto, *qué de lo humano* no debe morir, si no al contrario, renovarse y verdaderamente re-nacer. De ahí el significado extremadamente urgente de la tarea de *repensar la naturaleza humana*. Ésta es, a mi juicio, misión toral de la ética hoy. Pues en efecto, el objetivo racional y ético ha de estar puesto en la voluntad de hacer pervivir la humanidad del hombre, y esto implica salvaguardar la continuidad de la herencia histórica, moral y cultural, y de la propia herencia genómica; asegurar que la transformación de la naturaleza humana consista en una auténtica «superación» (*aufheben*), que conserve al mismo tiempo que innove, sin romper la unidad esencial del devenir evolutivo e histórico de la humanidad.

Particularmente con el *diseño eugenésico*, los hombres del futuro podrán nacer con un programa que ha sido implantado (por otros) en su propia naturaleza genética, poniendo en crisis su naturaleza ética. En términos básicos, la crítica habermasiana parece desembocar en la insalvable disyuntiva entre impedir la eugenesia positiva, o asumir la pérdida de «la autocomprensión ética de la especie», o sea, de la condición ética de la naturaleza humana. Ante lo cual, sin embargo, es posible preguntarse si en verdad esta disyuntiva es tan terminante como insuperable.

Son posibles al respecto algunas observaciones que quizás restrinjan los alcances de la percepción habermasiana. La primera de ellas se fundamenta en el carácter abierto de las determinaciones genéticas, ya se mantengan en estado natural, intocadas, ya sean tecnológicamente manipuladas. En esta nueva situación seguiría rigiendo, a mi entender, la causalidad no lineal a la que nos hemos referido y, por supuesto, la interacción entre los genes y el ambiente; esta interdependencia no variaría si se hubiera dado una intervención en los genes. Y es difícil pensar que con la ingerencia genética se destruya

el poder humano de actuar sobre los «determinismos» (en este caso, no exclusivamente naturales). Esto, además de que ha de tenerse muy presente el hecho fundamental de la estructura dialéctica de la implicación recíproca del determinismo y la libertad. Ésta —reitero— no se concibe fuera o aparte de las determinaciones (ni al margen del azar). El diseño genético tendrá otra carga determinante, dará lugar a otra forma de «destino» genético, pero con ello a otra forma de libertad. La acción libre no se elimina por las nuevas modalidades de destino. A éstas tendrían que corresponder, dialécticamente, nuevas modalidades en que el ser humano les haga frente. Y no necesariamente se destruiría la libertad del hombre «genéticamente diseñado». Lo cual no significa que no se acepte que, en efecto, quede transformada la autocomprensión de la naturaleza humana, siempre histórica y susceptible de re-hacerse.

Dicho de otro modo: es posible pensar que también en la nueva situación, los hijos «hechizos» podrán actuar sobre las determinaciones genéticas preestablecidas por sus «diseñadores»; que ocurriría algo equivalente a lo que pasa con todos los determinismos, en tanto que éstos no son unívocos ni absolutos. Que a pesar de la planeación genética de una generación sobre otra, los hijos de ésta podrían encontrar *vías culturales y morales* para refundamentar la moralidad: crear a nivel de cultura lo que se ha disminuido o eliminado por natura —algo análogo a lo dicho sobre la clonación humana. Restablecer cultural e institucionalmente la simetría, la libertad y la dignidad. No magnificar el poder de la biología.

Es posible imaginar incluso que el nuevo diseño genético favorezca la condición libre, la capacidad de los seres humanos de darse, por sí mismos, por su decisión y su acción, el sitio que quieran en el mundo. Generar *nuevas condiciones de posibilidad de la libertad*. Condiciones que acentúen el «estado de abierto» de la dotación genética humana; que favorezcan la condición erótica del hombre, su capacidad de lenguaje, de creación simbólica de mundo; que contribuyan a la ampliación del ámbito de su conciencia y su experiencia de lo real; de sus horizontes de genuina religiosidad. Que en el diseño genético se contemple paradójicamente el *no diseño*: aquello que otorga autonomía a todos y cada uno de los hombres. Con base en la

conciencia ética, *mejorar para la libertad*; que el *eu* de la *génesis*, el «bien» del «nacer» incluya el proyecto de vida ética; lo cual implica, ciertamente, mejorar para la justicia.

Así planteado, importa garantizar el rumbo ético del futuro humano asegurando la *continuidad histórica de la especie*, la efectiva sobrevivencia del genoma humano. Asegurar que el hombre tenga el dominio de su identidad genética, la cual es ciertamente «patrimonio de la humanidad». Nuestro legado más preciado, hecho de *natura* y cultura.

2. **¿Se sustituye la ética por la genética?**

A finales del siglo XX, Peter Sloterdijk dio una sintomática conferencia en la Universidad de Karlsruhe sobre la «Carta sobre humanismo» de Heidegger, haciendo suyo el veredicto del *fin del humanismo*, aunque por razones muy distintas a las que arguye el autor de *Ser y tiempo*.[20] Más aún: la crítica y la provocación de Sloterdijk estaban destinadas a mostrar el fracaso total de los valores de la Ilustración (particularmente reavivados por Habermas) y, más radicalmente, la derrota de la historia entera del humanismo y con él el de la ética (implícitamente equivalentes), incapaces a través de los siglos de haber «domesticado» al hombre en su incurable bestialidad; o como él mismo lo denomina: «el desinhibido *Homo inhumanus*». Notablemente, ya Freud hablaba de la incapacidad de que el hombre pueda verdaderamente domesticarse. La moral y la cultura serían «superficiales» y «artificiales» al grado de que, sobre todo, en situaciones límite como la guerra se cae el «barniz» dejando «de nuevo al descubierto al hombre primitivo que en nosotros alienta» (S. Freud, *Consideraciones...*, 1915: 1.016).

Y Sloterdijk se pregunta:

> ¿Qué amansará al hombre humano, si fracasa el humanismo como escuela de domesticación del hombre? ¿Qué amansará al ser humano, si hasta ahora sus esfuerzos para auto-

20. Cf. P. Sloterdijk, *Normas para el parque humano*… y «La teoría crítica ha muerto», en *Revista de Occidente*, n.º 228: 89.

> domesticarse a lo único que en realidad y sobre todo le han llevado es a la conquista del poder sobre todo lo existente? [P. Sloterdijk, 2001: 52]

Pero para Sloterdijk, el fracaso en el «amansamiento» del hombre tiene hoy remedio, precisamente porque en el presente contamos con la maravilla de la tecnología genética. Podemos crear una «antropotécnica» que sí logre la domesticación, o sea, los propósitos fallidos del humanismo «literario». Pues «el tema latente del humanismo es, pues, la domesticación del hombre; su tesis latente: una lectura adecuada amansa» (P. Sloterdijk, 2000: 32). Éste sería en el fondo un claro signo de la falla: el que el humanismo y la ética sólo hayan existido en el cerrado círculo de la «sociedad literaria» donde los humanistas se escriben y se contestan «cartas» (libros) unos a otros (en el ámbito de la academia), sin que esto haya tenido nunca ningún efecto en la realidad salvaje y bestial de los hombres. Se trataría entonces de *reemplazar la «literatura» por la tecnología*. O más precisamente: *sustituir la ética por la genética*. El objetivo fundamental de la eugenesia sería, entonces, lograr que, mediante la selección y la crianza, se obtengan los fines de domesticación que nunca alcanzaron la ética y el humanismo. Éste, en efecto, ha llegado a su fin, no porque el hombre dé la vuelta y recobre su verdadera esencia como «pastor del ser» —como piensa Heidegger. Este «giro» heideggeriano naturalmente no tiene sentido para el autor de las *Normas para el parque humano*. El humanismo llega a su fin porque se reconoce su fracaso total y se otorga a la tecnología genética la empresa de domesticar al hombre.

La cuestión entonces, es saber cuáles son los parámetros, los criterios éticos con los que se habría de llevar a cabo el relevo. Cosa que no parece estar definida para él. ¿Podría ser el modelo del superhombre nietzscheano? ¿Podría ser el del «hombre clásico»? Sloterdijk habla ciertamente de «selección» y «crianza», de dejar atrás la mediocridad y la «filantropía». Pero también se refiere a la «cría de pensadores», sabios e inteligentes y de que la filosofía ha de ser la ciencia rectora, etc. En todo caso, de lo que se trata es de llevar a cabo «la planificación de caracteres», de establecer el «código de antropotécnica».

Un modelo de hombre que obviamente no encuentra en sí mismo socrática y kantianamente su propia ley moral. Aunque también, en un escrito posterior, el modelo o ideal, es decir, aquello a donde ha de apuntar la «antropotécnica», sería el regreso a la madre.

> [...] la idea de que en nuestras condiciones postnatales tendría que ser restaurada la simbiosis prenatal —el originario estado de amparo, el morar resguardado en la «burbuja», la «clausura en la madre» [T. Assheuer, «El proyecto Zaratustra» en *Revista de Occidente,* mayo 2000: 228].

Es posible que la provocadora propuesta de Sloterdijk, que dio lugar a la conocida polémica en la cual participaron Habermas y otros connotados filósofos, sea algo transitorio y por sí mismo intrascendente, y que las *Normas para el parque humano* constituyan un texto inconsistente. Pero no es irrelevante lo que subyace en el fondo de tal propuesta, o sea, la seductora posibilidad de resolver genéticamente cuanto corresponde a la ética y al humanismo; de que la intervención en el genoma humano logre tener éxito en la mejora moral de los seres humanos.

> [...] es porque no está enteramente guiado por la naturaleza por lo que el hombre puede cometer excesos dentro del mal (el odio, la maldad) como dentro del bien (el amor y la generosidad); sin duda es por la misma razón que sólo él puede tomar conciencia de su finitud, del tiempo que pasa y de la muerte que acecha [L. Ferry y J.D. Vincent, 2000: 286].

Pues en efecto: el proyecto eugenésico que en verdad no ofrece ninguna opción y sí cancelaría absolutamente la naturaleza ética e histórica del hombre, sería en efecto éste de querer suplantar con la genética. Como ya se apuntaba, ésta sería la última gran tentación del hombre, la cual cancelaría su propia humanidad: la programación genética de «la bondad», del hombre unívoca y necesariamente «bueno», con su «virtud» y su «humanismo» pre-escritos en su genoma; una programación correlativa al cierre y «completitud» moral de éste. Se trataría del diseño del «bello-bueno» (*kalós k'agathós*) griego, programado genéticamente. Pura bondad, pura sabi-

duría; sin violencia, sin dudas, sin penas ni pasiones reprimidas, sin frustración y culpa; el hombre unívocamente «productivo» —no desde luego creador, pues el creador implica el no ser, es fruto de *Poros* y *Penia*. La tentación de erradicar la posibilidad del mal, del fracaso, el error, la violencia, la inseguridad; superar de este modo *la fragilidad del bien*.[21] Qué tanto sea esto hoy técnicamente posible, o cuándo llegue a serlo, si es que realmente puede darse, es aquí algo secundario. Lo que importa es si tal proyecto dejará de ejercer una poderosa seducción sobre los hombres, reforzada por los poderes de planeación del código genético; de la «antropotécnica» de perfeccionamiento ético de que habla Sloterdijk. Preguntarnos si éste es el objetivo último de la historia; porque de serlo se trataría del círculo que se cierra en sí mismo: del cierre final de la espiral. La Vida cancelaría su proyecto del *Logos* libre y creador.

El mal, la sombra, el vacío, no son eliminables, no pueden suprimirse «los contrarios» —como bien supo Heráclito o bien saben las sabidurías de Oriente, sobre todo. El reino del sentido depende del *claroscuro* vital. *Eros* y *Neikos* los llamó Empédocles: fuerza de unión y desunión, de concordia y discordia, sim-bólica y dia-bólica, de ser y no ser. El claroscuro ético está incorporado al gran juego de los contrarios cósmicos, inherente a la realidad total. La racionalidad profunda no consiste en eliminar uno de ellos y querer abolir su necesaria implicación, sino en procurar la *harmonía* fecunda de éstos: el control de los contrarios, contra la invasión y dominio de lo diabólico.

El claroscuro es la libertad misma, la contingencia ontológica, los contrarios inherentes al ser en potencia: que puede ser o no ser, ser así o de otro, y otro, y otro modo... Proteo. La sustitución de la ética por la genética implicaría sin duda *la sustitución de la libertad por el determinismo genético*. Y ésta sí es la muerte del hombre. La amenaza se torna fatal si hay un diseño genético que pueda, consciente o inconscientemente, eliminar toda posibilidad de libertad. Éste sí es el límite insuperable; donde en efecto se reemplaza la ética por la

21. El título de la obra monumental de Martha Nussbaum no podría ser de mayor profundidad y exactitud.

genética; donde se elimina todo rastro de la dignidad humana eliminándose la capacidad del hombre de que, *por sí mismo, por su propia decisión y acción,* se dé a sí mismo su sitio en el mundo. Querer determinarle este sitio fijo, definir de una vez por todas su naturaleza, darle una esencia inmutable, sería en realidad retornarlo al estado de perfección del que un día salió; su regreso, aun con toda la sofisticación tecnológica, al puro mundo instintivo de la perfección adánica, literalmente prehistórica. Algún día, según el mito, el ceder a la «tentación satánica» llevó al ser humano a su libertad, al conocimiento del bien y del mal, y también a la muerte. Ahora, irónicamente, Satán parece seducirlo a lo contrario: *La vuelta al Edén,* en efecto.[22] ¿Es este el «poder» de la eugenesia y su último gran propósito? ¿Es ante tal poder que se revela la impotencia de la ética y el fin definitivo del *Homo humanus*? ¿Podría ocurrir, en cambio, que *la amenaza del fin* diera origen a la salvaguarda de la humanidad del hombre; que tuviera razón Hölderlin en que «*donde hay peligro crece también lo que salva*»?

22. Cf. la imprescindible obra de Lee M. Silver así titulada.

APÉNDICE

HITOS CRONOLÓGICOS

1859-2004

1859

• Se publica *El origen de las especies*. En este libro se propone una explicación del mecanismo de los cambios hereditarios y su influencia en la evolución de las poblaciones.

1865

• Descubrimiento de las leyes de la herencia. Gregor Mendel.

1869

• Se aísla el ADN a partir de glóbulos blancos. Friedrich Miescher.

1879

• Descripción de la conducta de los cromosomas durante la división celular. Walter Flemming.

1900

• Se confirma tres veces, de manera independiente, el trabajo de Mendel. Hugo deVries, Carl Correns y Eric von Tschermak
• Se acuña el término «pangen». Hugo deVries.

1905

• Descripción de la conducta de los cromosomas sexuales: XX determina mujer, XY determina varón.

1909

• Se acuña el término «gen» y se distingue entre genotipo y fenotipo. Wilhelm Johannsen.

1913

• Primer mapa lineal de genes. Alfred Henry Strutevant.

1928

• Se descubren las leyes físicas que gobiernan cómo los átomos se organizan en moléculas. Lunis Pauling.

1929

• Se descubre la presencia de azúcar desoxiribosa en el ácido nucleico, además, se determina que el ácido desoxirribonucleico (ADN) está compuesto de nucleótidos, «ladrillos« químicos

hechos de un grupo de fosfato, un azúcar y una de cuatro posibles bases de nitrógeno. Phoebus Levene.
• Se muestra que la función de un gen es dirigir la producción de una enzima. George Beadle y Edward Tatum.

1934

• Se demuestra que las moléculas gigantes, como las proteínas, pueden estudiarse con cristalografía de rayos X. Desmond Bernal.

1943

• Obtención de las primeras imágenes de difracción de rayos X del ADN. William Astbury.

1944

• Se demuestra que el ADN es el material hereditario. Oswald Avery, Colin MacLeod y Maclyn McCarty.
• Se descubre que los genes pueden trasponerse de una posición a otra en un cromosoma. Barbara McClintock.

1948

• Se descubre que muchas proteínas toman la forma de una hélice Alpha, en espiral y como un resorte. Linus Pauling.

1950

• Se determina que la proporción de adenina y timina en el ADN es de 1:1. Edwin Chargaff.
• El gen se concibe como un «apagador», capaz de encenderse y apagarse. Jacques Monod y François Jacob.

1951

• Se producen imágenes de difracción de rayos X del ADN. Se descubre que el ADN existe en dos formas, dependiendo de la humedad relativa del aire. Esto ayuda a deducir que la parte del fosfato de la molécula está en el exterior. Estas imágenes del ADN en su forma mojada revelaron que tenía todas las características de una hélice. Rosalind Franklin.

1952

• Se sugiere que el ARN, otro ácido nucleico, juega un papel en la síntesis de proteínas.

1953

• Se describe la estructura de doble hélice del ADN. Esto se logra al tomar un paso conceptual crucial, al sugerir que la molécula está compuesta de dos cadenas de nucleótidos, cada una en una hélice, pero una ascendente y una descendente. Se crea así, el famoso modelo de la molécula de ADN. Francis Crick y James Watson. Sus resultados se publican en la revista *Nature* del 25 de abril de 1953.

1957

• Se propone la «hipótesis de secuencia», en donde la secuen-

cia de ADN específica una secuencia de aminoácido en una proteína. Francis Crick y George Gamov.

• Se propone el «dogma central», en el cual, la información genética fluye únicamente del ADN, al ARN mensajero, a la proteína. Francis Crick y George Gamov.

• Se demuestran los mecanismos de replicación de ADN. Matthew Messelson y Frank Stahl.

1961

• Se descifra el código genético; las secuencias de nucleótidos en grupos de tres, especifican cada uno de los 20 aminoácidos. Severo Ochoa y Marshall Niremberg.

1962

• Se publica el libro *Silent Spring*. Con él se inicia un reconocimiento de los peligros ambientales causados por el deseo humano de progreso económico y de dominio de la naturaleza. Rachel Carson.

1966

• Se determina el código genético. Marshal Niremberg, Har Gobind Khorana y Robert Holley.

1970

• Aparece por primera vez el término «Bioética». Van Rensselaer Potter II.

1972

• Se producen las primeras moléculas de ADN recombinante. Paul Berg y Herb Boyer. Nace la biotecnología.

• Se transplanta un gen funcional de un organismo a otro. Aparece así el primer transgénico. Stanley Cohen.

1974

• Aparece el Belmond Report sobre el uso de sujetos humanos en la investigación.

1975

• Tiene lugar la Conferencia «Asilomar», donde se plantean los riesgos de la investigación en ADN recombinante. Participan más de 150 científicos, entre ellos Paul Berg.

• Se publica el libro *Animal Liberation*, en donde por primera vez se introduce la idea de «derechos de los animales». Peter Singer.

1977

• Se desarrollan métodos para secuenciar el ADN. Frederick Sanger, Allan Maxam y Walter Gilbert.

• Se funda la primera compañía de ingeniería genética (Genetech), que emplea métodos de ADN recombinante para producir medicamentos. Se expresa en una bacteria el gen de la hormona humana, somatostina. «Año uno» de la biotecnología».

1983

• Se crea el mapa del primer gen humano con marcadores de ADN

que provoca una enfermedad: la enfermedad de Huntington.

1985

• Se inventa la reacción en cadena de polimerasa (PCR).

1987

• Se desarrolla el mapa genético humano de primera generación.

1988

• Se forma la Human Genome Organization (HUGO).

1989

• Se acuña el término «huella digital de ADN» (*DNA fingerprinting*) y se emplean los polimorfismos en casos de paternidad, inmigración y homicidios. Alec Jeffreys.

1990

• Se lanza el Human Genome Project (HGP) en Estados Unidos, con la cooperación de varios países como Francia, Australia, Alemania, Japón entre otros.
• Los programas de Cuestiones éticas, legales y sociales (ELSI) aparecen en los Nacional Institutes of Health (NIH) y en el Department of Energy (DOE). Estados Unidos.
• Se crea el mapa del primer gen del cáncer de mama.
• Por primera vez se emplea la terapia de sustitución de genes. Células T de una niña se 4 años fueron expuestas a un retrovirus que contiene una copia de ARN de un gen ADA normal. Esto permitió que su sistema inmunológico comenzara a funcionar.

1991

• Se propone el Human Genome Diversity Project (HGDP), cuya meta es crear una base de datos genómica de las distintas poblaciones humanas. El proyecto de inmediato recibe muchas críticas, especialmente de las organizaciones internacionales de grupos indígenas, y hasta la fecha no ha conseguido despuntar. Luigi Luca Cavalli-Sforza.

1992

• Se desarrolla el mapa genético humano de segunda generación, empleando marcadores de mi-crosatélite que son una mejora en el detalle y resolución del mapa sobre los polimorfismos de restricción de longitud de fragmento.

1993

• Se comercializan los tomates FlavSavr, creados con ingeniería genética para vivir más tiempo.

1994

• La meta del mapa genético humano del HGP se consigue.

1995

• Se termina la secuencia de la primera bacteria.

1996

• Se establece el primer mapa de genes humano.

1998

• Se incorporan 30.000 genes al mapa del genoma humano.
˜ Comienza la iniciativa del mapa de los Polimorfismos de único nucleótido (SNP's).

1999

• Comienza la secuencia a gran escala del genoma humano.
˜ Se completa la secuencia del cromosoma 22.

2000

• Se completa el borrador de la secuencia del genoma humano.
• Una orden ejecutiva prohíbe la discriminación genética en el trabajo en EUA.
• En París se utilizan las técnicas de terapia génica para tratar a un grupo de niños que sufren de Inmunodeficiencia severa combinada. Los primeros resultados son prometedores. Alain Fischer.

2001

• Se publica el borrador de la secuencia del genoma humano.

2002

• Se completa y publica el borrador de la secuencia del ratón.
• Se descubre el papel preponderante de la pequeña molécula de ARN, cuyas funciones incluyen el «encendido» y «apagado» de genes, así como el control de varios procesos celulares. Este descubrimiento recibe el título de «Breakthrough of the year» de la revista *Science* del 20 de diciembre de 2002.
• En París, uno de los niños que fueron tratados con terapia génica desarrolla leucemia, poniendo en duda la efectividad del tratamiento. Alain Fischer.

2003

• Se completa la versión terminada de la secuencia del genoma humano. 24 de abril.
• Termina el HGP al lograr todas sus metas.
• Se anuncia el comienzo de la proteómica. James Watson.
˜ Aparece la Declaración Universal sobre los Datos genéticos humanos, promulgada por la UNESCO.
• Aparece el primer borrador de la secuencia del chimpancé, nuestro pariente genético más cercano.

2004

• En Corea del Sur, se produce la primera línea de células madre embrionarias humanas a partir de células clonadas. Esto abre la puerta a la clonación terapéutica humana. Woo Suk Hwang y Shin Yong Moon.
• Tres distintos grupos presentan evidencia de que es posible generar células germinales humanas primordiales (precursoras del óvulo y el esperma) en cultivo, a partir de células madre embrionarias. Geijsen, Toyooka y Hübner.

BIBLIOGRAFÍA

ADAM, David (2002): *Nature*, 418, 25 de julio.

AGAMBEN, Giorgio (1998): *Homo sacer. El poder soberano y la nuda vida.* Trad. y notas Antonio Gimeno Cuspinera. Valencia: Pre-Textos.

AGAZZI, Evandro (1996): *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos.

— (2000): *Filosofía de la naturaleza. Ciencia y cosmología.* Trad. Ramón Queraltó. México: Fondo de Cultura Económica / Forum Engelberg.

— y Carlos VIESCA (2002): *Medicina e Concezione del Mondo. Un'analisi concettuale e storica.* Génova: Erga.

ALUJA, Martín y Andrea BIRKE (2003): *El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior*. México: Academia Mexicana de Ciencias.

ÁLVAREZ, Carlos y Ana BARAHONA (comps.) (2002): *La continuidad en las ciencias.* México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Ediciones Científicas Universitarias.

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION (2002): *Code of Medical Ethics*. United States of America: AMA.

ANDORNO, Roberto (1998): *Bioética y dignidad de la persona*. Madrid: Tecnos.

APEL, Karl-Otto (1991): *Teoría de la verdad y ética del discurso*. Barcelona: Paidós.

ARANGUREN, José Luis (1972): *Ética.* Madrid: *Revista de Occidente*.

ARÉCHIGA, Hugo (2001): *El universo interior.* México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

ARENDT, Hannah (1998): *La condición humana.* Trad. Ramón Gil Novales. Barcelona: Paidós.

ARISTÓTELES (1951): *Política.* (Ed. bilingüe). Trad. Julián Marías y María Araujo. Madrid: Instituto de Estudios Políticos.

— (1970): *L'Éthique a Nicomaque I.1, Introducción I.2, Traduction II.1, Commentaire II.2.* París: Publications Universitaires / Beatrice-Nauwelaerts.
— (1998): *Metafísica.* (Ed. trilingüe). Trad. Valentín García Yebra. Madrid: Gredos.
ATIENZA, Manuel (1999): «Juridificar la bioética», en Rodolfo Vázquez (comp.): *Bioética y derecho. Fundamentos y problemas actuales.* México: Fondo de Cultura Económica / Instituto Tecnológico Autónomo de México.
BALBÁS, Paulina y Francisco BOLÍVAR ZAPATA (1989*): Ingeniería, genética y biotecnología.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología / The General Secretariat of the Organization of American States.
BARAHONA, Ana y Daniel PIÑERO (1994): *Genética: la continuidad de la vida*. México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
BATAILLE, Georges (1955): «Prólogo», en Albert Skira, *La peinture préhistorique: Lascaux. Ou la naissance de l'art*. Ginebra: Skira.
BEAR, Mark F., BARRY W. CONNORS y Michael A. PARADISO (1998): *Neurociencia. Explorando el cerebro*. [Trad. Bibiana Lienas Massot. Barcelona: Masson / Williams and Wilkins.]
BEUCHOT, Mauricio (1999): *Filosofía y derechos humanos (los derechos humanos y su fundamentación filosófica)*. México: Siglo XXI.
— y Javier SALDAÑA (2000): *Derechos humanos y naturaleza humana.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas.
BELLVER CAPELLO, Vicente (2000): *¿Clonar? Ética y derecho ante la clonación humana.* Granada: Comares.
BILBENY, Norbert (1997): *La revolución en la ética. Hábitos y creencias en la sociedad digital.* Barcelona: Anagrama.
BLANCKAERT, Claude (ed.) (1993): *Des Sciences contre l´homme. I: Classer, hierachiser, exclure. II: Au nom du Bien.* París: Autrement.
BLOOM, Floyd E.; M. FLINT BEAL y David J. KUPFER (2003): *The Dana Guide to Brain Health.* Nueva York: The Dana Press.
BOBBIO, Norberto (1991): *El tiempo de los derechos.* Trad. Rafael de Asís Roig. Madrid: Sistema.
— (1993): *Igualdad y libertad.* Trad. Pedro Aragón Rincón. Barcelona: Paidós / Universidad Autónoma de Barcelona, Instituto de Ciencias de la Educación.
BOLÍVAR ZAPATA, Francisco (2000): *Obra científica IV. La genética moderna: fundamentos y horizontes.* México: El Colegio Nacional.
— (2003): «Biología moderna y clonación», en Fernando Cano Valle (coord.): *Clonación humana.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.

— (2003): *Fronteras de la biología en los inicios del siglo xxi. Módulo I: Genómica, proteónica y bioinformática*. México: El Colegio Nacional.
— (comp.) (2004): *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*. México: El Colegio Nacional.
Boyer, Rodney (2000): *Conceptos en bioquímica*. Trad. María del Carmen Ramírez Medeles. México: Thomson Learning International.
Brailowsky, Simón; Donald G. Stein y Bruno Will (1998): *El cerebro averiado. Plasticidad cerebral y recuperación funcional*. México: Fondo de Cultura Económica / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Broncano, Fernando (ed.) (1995): *Nuevas meditaciones sobre la técnica*. Madrid: Trotta.
— (2000): *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*. México: Paidós / Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.
Brun, Jean (1969): *Héraclite ou Le Philosophe de l'Eternel Retour*. Poitiers: Seguers.
Buchanan, Allen; Dan W. Brook; Norman Daniels y Daniel Wikler (2000): *From Chance to Choice. Genetics and Justice*. Cambridge: Cambridge University Press.
Bürdemann, Hans (1993): *Diccionario de símbolos*. Trad. Juan Godo Costa. Barcelona: Paidós.
Burley, Justine y John Harris (editores.) (2002): *A Companion to Genethics*. Nueva York: Blackwell Publishers.
Callahan, Daniel. (2003) «Bioethics», en *Encyclopedia of Bioethics*. Nueva York: McMillan Reference.
Cambrón Infante, Ascensión (ed.) (2001): *Reproducción asistida: promesas, normas y realidad*. Madrid: Trotta.
Camps, Victoria (1983): *La imaginación ética*. Barcelona: Seix Barral.
—, Osvaldo Guariglia y Fernando Salmerón (comps.) (1992): «Concepciones de la ética. 2», en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*. Madrid: Trotta / Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Quinto Centenario.
— (comp.) (1992): *Historia de la ética*. 3 vols. Barcelona: Crítica.
— (2001): *Una vida de calidad. Reflexiones sobre bioética*. Barcelona: Crítica.
Cano Valle, Fernando, M.ª de Lourdes Ramírez García y Horacio A. del Castillo (comps.) (1992): *Bioética y derechos humanos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
— (coord.) (2003): *Clonación humana*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
Canto-Sperber, Monique (2001): *Diccionario de Ética y de Filosofía moral I, II*. México: Fondo de Cultura Económica.

CARDONA PASCUAL, Luis (2002): *Genética. De Darwin al genoma humano*. Barcelona: Océano.
CARRILLO SALCEDO, Juan Antonio (1999): *Dignidad frente a barbarie. La Declaración Universal de Derechos Humanos, cincuenta años después*. Madrid: Trotta.
CASADO GONZÁLEZ, María (1998): «Nuevo derecho para la nueva genética», en *Bioética, derecho y sociedad.* Madrid: Trotta.
— (2003): «Implicaciones ético-jurídicas de las patentes biotecnológicas», en Federico Mayor y Carlos Alonso Bedate (coords.): *Gen-ética*. Barcelona: Ariel.
CASTELLS, Manuel (1999): *La era de la información: economía, sociedad y cultura.* 3 vols. México: Siglo XXI.
CAVALLI-SFORZA, Luca y Francesco (1999): *¿Quiénes somos? Historia de la diversidad humana.* Barcelona: Crítica.
— (2000): *Genes, pueblos y lenguas*. Barcelona: Crítica.
CAVALLI-SFORZA, Luca y Francesco, Paolo MENOZZI y Alberto PIAZZA (1994): The History and Geography of Human Genes. Princeton: Princeton University Press.
CAYGILL, Howard (2003): *A Kant Dictionary.* United States of America: Blackwell Philosopher Dictionaries.
CHAKRAVARTI, Aravinda y Peter LITTLE «Nature, nurture and human disease», en *Nature,* 421. (enero, 2003).
CHANGEUX, Jean-Pierre (1983): *L'Homme Neuronal.* París: Librairie Arthme Fayard. [(1985): *El hombre neuronal*. Trad. Clara Janés. Madrid: Espasa-Calpe].
— (1993): *Fondements Naturels de l´Étique.* París: Odile Jacob.
— y Paul Ricoeur (1998): *La Nature et la Règle. Ce qui nous fait penser.* París: Odile Jacob [(2001): *La naturaleza y la norma. Lo que nos hace pensar*. Trad. Carlos Ávila Flores. México: Fondo de Cultura Económica].
CHANTRAINE, Pierre (1968): *Dictionnaire étymologique de la langue grecque. Histoire des mots.* París: Éditions Klincksieck.
CHARLESWORTH, Max (1996): *Bioethics in a Liberal Society.* Cambridge: Cambridge University Press [(1996): Trad. Mercedes González. *La bioética en una sociedad liberal*].
CHEVALIER, Jean y Alain GHEERBRANT (1991): *Diccionario de los símbolos.* Barcelona: Herder.
CLAESSENS, Michel (1996): *Los descubrimientos científicos contemporáneos: el hombre, la vida y el universo.* Trad. Carlos Gardini. Barcelona: Gedisa.
CLARKE, Robert (2001): *Naissance de l´Homme. Nouvelles decouvertes. Nouvelles enigmas.* París: Seuil.
CORCOY BIDASOLO, Mirentxu (1998): «Libertad de terapia *versus* consentimiento», en María Casado González. *Bioética, derecho y sociedad.* Madrid: Trotta.

COROMINAS, Joan (2000): *Breve Diccionario Etimológico de la Lengua Castellana.* Madrid: Gredos.
CORTINA, Adela (1995): *Ética sin moral.* Madrid: Tecnos.
COVARRUBIAS R., Luis F. (2003): «Las células troncales y la clonación humana», en Fernando Cano Valle (coord.): *Clonación humana.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
CRICK, Francis (1988): *What Mad Pursuit. A Personal View of Scientific Discovery.* Londres: Penguin Book.
DAVIES, Kevin (1969): *La conquista del genoma humano: Craig Venter, Francis Collins, James Watson y la historia del mayor descubrimiento científico de nuestra época.* Trad. Genís Sánchez Barberán. Barcelona: Paidós.
DAWKINS, R. (1989): *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.
DE LA GARZA CAMINO, Mercedes: «Problemas éticos en torno a la genética de poblaciones» (en prensa).
— (1980): *Literatura Maya.* 57. [Cronología: Miguel León-Portilla. Estudios introductorios y traducciones: Adrián Recinos; Antonio Mediz Bolio; Francisco Monterde; Alfredo Barrera Vázquez y Dionisio José Chonay]. Caracas: Ayacucho.
DE LA FUENTE, Juan Ramón (2002): «Discurso en la Academia Nacional de Medicina».
DELLA MIRÁNDOLA, Pico (1956): *De hominis dignitate.* Trad. inglesa de A.R. Caponigri. Chicago: Crateway.
DE ROSNAY, Joel (1998): *La aventura del ser vivo. La fascinante saga de la biología: ¿qué es la vida?* Trad. Daniel Zadunaisky. Barcelona: Gedisa.
DENNIS, Carina y Richard Gallagher (eds.) (2001): *The Human Genome.* Nueva York: Nature Publishing Group / Palgrave.
DIETERLEN, Paulette (2003): *La pobreza: un estudio filosófico.* México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
DURAND, Gilbert (1996): *Science de L´homme el Tradition. «Le nouvel espirit antrhopologique».* París: Albin Michel.
DWORKIN, R (2002): «Sovereign Virtue». Citado por J. Habermas. *El futuro de la naturaleza humana. ¿Hacia una eugenesia liberal?* Trad. R. S. Carbó. Barcelona: Paidós.
ECHEVERRÍA, Javier (2000): «Sobrenaturaleza y sociedad de la información: la meditación de las técnicas a finales del siglo XX», en *Revista de Occidente.* Madrid: Fundación José Ortega y Gasset (mayo, 228)
ELIZARI BASTERRA, Francisco Javier (1991): *Bioética.* Madrid: Paulinas.
ELLUL, Jacques (1990): *La Technique. Ou l´enjou du siécle.* París: Hervé Coutau-Bégarie / Económica.

*Encyclopedia of Bioethics (*1995): 5 vols. Nueva York: McMillan Reference.
Encyclopédie Philosophique Universelle (1991): *L'Univers Philosophique I; II.1/2. Les Notions Philosophiques; III.1/2. Les Ouvres Philosphiques; IV. Les Discours Philosophiques; V. L´Univers Philosophiques*. París: Presses Universitaires de France.
ENGELHARDT, H. Tristram (1995): *The Foundations of Bioethics*. Nueva York: Oxford University Press. [(1995): Trad. Isidro Arias, Gonzalo Hernández y Olga Domínguez. *Los fundamentos de la bioética*. Barcelona: Paidós].
ERNOUT, A. Meillet *et al.* (1959): *Dictionnaire Étymologique de la Langue Latine. Histoire des mots*. París: Librairie C. Klincksieck.
ESCOHOTADO, Antonio (1999): *Caos y orden*. Madrid: Espasa-Calpe.
EVANS, John H. (2002): *Playing God? Human Genetic Engineering and the Rationalization of Public Bioethical Debate*. Chicago: The University of Chicago Press.
FERRATER MORA, José y Priscilla COHN (1981): *Ética aplicada: del aborto a la violencia*. Madrid: Alianza.
FERRY, Luc et Jean-Didier VINCENT (2000): *Qu'est-ce que l'homme? Sur les fondamentaux de la biologie et de la philosophie*. París: Odile Jacob. [(2001). Trad. Irene Cifuentes y María Cordón. *¿Qué es el hombre? Sobre los fundamentos de la biología y la filosofía*. Madrid: Taurus].
FOLSCHEID, Dominique; Brigitte FEULLIETT-LE MINTIER y Jean-François MATTEI (1997): *Philosophie, éthique et droit de la médecine*. París: Presses Universitaires de France.
FOUCAULT, Michel (2002): «La ética del cuidado de sí como práctica de la libertad», en Carlos Gómez (ed.): *Doce textos fundamentales de la ética del siglo xx*. Madrid: Alianza.
FRANKEL, Edward (1981): *DNA, el proceso de la vida*. Trad. Juan Almela. México: Siglo XXI.
FREUD, Sigmund (1979): *Consideraciones sobre la violencia*. Trad. José y Echeverri. Buenos Aires: Amorrortu.
FRIDMAN, Wolf H. (1997): *El cerebro móvil. De la inmunidad al sistema inmune*. Trad. Isabel Vericat. México: Fondo de Cultura Económica.
FROMM, Erich (1974): *Escape from freedom*. Nueva York: Rinehart and Co. [(1997) Trad. Gino Germani. *El miedo a la libertad*. Buenos Aires: Paidós].
FUKUYAMA, Francis (2002): *Our Posthuman future. Consequences of the biotechnology revolution*. Nueva York: Farrar Straus and Giroux. [(2003). Trad. Paco Reina. *El fin del hombre. Consecuencias de la revolución biotecnológica*. Madrid: Suma de Letras / Punto de Lectura].
GAFO FERNÁNDEZ, Javier (1993): *Diez palabras clave en bioética*. Navarra: Verbo Divino.

García Barreno, Pedro (2001): *La ciencia en tus manos*. Madrid: Espasa-Calpe.
Garzón Valdés, Ernesto y Francisco J. Laporta (eds.) (1996): «El derecho y la justicia», en *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*. Madrid: Trotta / Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Garzón Valdés, Ernesto (1999): «¿Qué puede ofrecer la ética a la medicina?», en Rodolfo Vázquez (comp.): *Bioética y derecho. Fundamentos y problemas actuales*. México: Fondo de Cultura Económica / Instituto Tecnológico Autónomo de México.
— (2000): *Instituciones suicidas. Estudios de ética y política*. México: Paidós / Universidad Nacional Autónoma de México.
Gascón, Patricia (coord.) (2003): *La revolución genómica*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
Gerard, Max (1978): *Dalí*. Barcelona: Blume.
Girard, René (1983): *La violencia y lo sagrado*. Madrid: Anagrama.
Glover, Jonathan (2001): *Humanidad e inhumanidad. Una historia moral del siglo xx*. Trad. Marco Aurelio Galmarini. Madrid: Cátedra.
Gómez, Carlos (2002): «Introducción: problemas de la ética contemporánea», en *Doce textos fundamentales de la ética del siglo xx*. Madrid: Alianza.
Gómez-Heras, José María Guadalupe (coord.) (2002): *Dignidad de la vida y manipulación genética*. Madrid: Biblioteca Nueva.
Gómez Pin, Víctor (1995): *La dignidad. Lamento de la razón repudiada*. Barcelona: Paidós.
González Valenzuela, Juliana (1986): *El malestar en la moral. Freud y la crisis de la ética*. México: Joaquín Mortiz / Planeta. [2.ª ed. México: Miguel Ángel Porrúa / Universidad Nacional Autónoma de México / Facultad de Filosofía y Letras].
— (1996): *El héroe en el alma. Tres ensayos sobre Nietzsche*. México: Aquesta Terra Comunicación / Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.
— (2000): *El poder de Eros. Fundamentos y valores de ética y bioética*. México: Paidós / Universidad Nacional Autónoma de México.
— (2004): «El adn y la filosofía», en *Gaceta Médica*. 140-142 (marzo-abril, 2004).
— (2204): «Kant's Ethics and its Influence on Bioethics». Ponencia presentada en los Entretiens 2004 del *Institut International de Philosophie*. Karlsrhue, Alemania.
Gracia Guillén, Diego (1987): *Historia del medicamento*. Barcelona: Doyma.
— (1989): *Fundamentos de bioética*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
— (1998): *Ética de los confines de la vida. (Ética y vida: estudios de bioética, 3)*. Santa Fe de Bogotá: El Búho.

GUARIGLIA, Osvaldo (1996): *Moralidad. Ética universalista y sujeto moral.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
GUTTMACHER, Alan E., Francis COLLINS y Jeffrey M. DRAZEN (editores) (2004): *Genomic Medicine. Articles from the New England Journal of Medicine*. Baltimore: John Hopkins University Press.
HABERMAS, Jürgen (1985): *Conciencia moral y acción comunicativa.* Trad. Ramón García Cotarelo. Barcelona: Península.
— (2000): *La constelación posnacional: ensayos políticos.* Trad: Pere Fabra Abat; Daniel Gamper Sachse y Luis Pérez Díaz. Barcelona: Paidós.
— (2001): *Ciencia y técnica como «ideología»*. Trad. Manuel Jiménez Redondo y Manuel Garrido. Madrid: Tecnos.
— (2002): *El futuro de la naturaleza humana: ¿hacia una eugenesia liberal?* Trad. R.S. Carbó. Barcelona: Paidós.
HACYAN, Shahen (1988): *Cuando la ciencia nos alcance.* México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
HANSBERG, Olbeth y Mark PLATTS (comps.) (2002): *Responsabilidad y libertad.* México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
HAREL, David *et al*. (2003): «Beauty is in the Genes of the Beholder», en *The Secret of Life*. Londres: HUGO.
HARRIS, John (2001): *Bioethics.* Oxford: Oxford University Press.
HAUDRICOURT, André-Georges (1987): *La Technologie Science Humaine. Recherches d´histoire et d´ethnologie des techniques.* París: Fondation de la Maison des sciences de l´homme.
HEIDEGGER, Martín (1927): *Sein und Seit*. Halle: Jahrbuch Fü Philosopie und Phänamenologische Forschung. [(1951). Trad. José Gaos. *El ser y el tiempo.* México: Fondo de Cultura Económica y (2003). Trad. Jorge Eduardo Rivera. *Ser y tiempo.* Barcelona: Trotta.]
— (1964): *Lettre sur L'Humanisme.* (Ed. bilingüe). París: Aubier.
— (1995): *Ética general.* Trad. Ángel Rivero Rodríguez. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.
HÖLDERLIN, Friedrich (1983): «Patmos», en *Obra*. Frankfurt: Insel.
HO, Mae-Wan (2001): *Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla?* Trad. José Ángel Álvarez. Barcelona: Gedisa.
HÖFFE, Otfried (ed.) (1994): *Diccionario de Ética.* Trad. Jorge Vigil. Barcelona: Crítica / Grijalbo-Mondadori.
HONDERICH, Ted (ed.) (2001): *Enciclopedia Oxford de Filosofía.* Madrid: Tecnos.
HOOK, Sydney (1969): *Determinismo y libertad.* Trad. José Luis Lana. Barcelona: Fontanella.

HORNEFFER, Ricardo (2001): «¿Habitar sin ethos?», en Juliana González (coord.): *Heidegger y la pregunta por la ética.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.
HOTTOIS, Gilbert (1991): *El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia*. Trad. M. Carmen Monge. Barcelona: Anthropos.
— (1993): *Aux Fondements d´une éthique contemporaine. H. Jonas et H. T. Engelhardt en perspective.* París: Librairie Philosophique J. Vrin.
— (1999): *Essais de philosophie bioéthique et biopolitique.* París: Librairie Philosophique J. Vrin.
— y Jean Noël MISSA (coords.) (2001): *Nouvelle Enciclopédie de Bioéthique. Medicine. Environment. Biotechnologie.* Bruxelles: De Boeck Université.
— y S. OSCHINSKY (2001): «Brevetabilité du vivant», en G. Hottois y J.N. Missa (coords.): *Nouvelle Enciclopédie de Bioéthique. Medicine. Environment. Biotechnologie.* Bruxelles: De Boeck Université.
HUGO (2002): *HGM2002 Human Genome Meeting*. Londres: HUGO
— (2003): *HGM2003 Human Genome Meeting*. Londres: HUGO
HUME, David (1955): *An Inquiry Concerning Human Understanding.* Indianapolis: The Boss Merrill Company. [(1988): *Tratado de la naturaleza humana*. Madrid: Tecnos].
HUSSEIN, Kassim (2002): «Race, genetics and human difference», en Justine Burley y John Harris (eds.): *A Companion to Genethics*. Nueva York: Blackwell Publishers.
INWOOD, Michael (2002): *A Hegel Dictionary.* United States of America: Blackwell Philosopher Dictionaires.
JACOB, François (1999): *La lógica de lo viviente. Una historia de la herencia.* Trad. Joan Senent y M. Rosa Soler. Barcelona: Tusquets.
JACQUARD, Albert (1978): *Éloge de la difference. La génétique et les hommes.* París: Seuil.
— (1988): *Yo y los demás. Iniciación a la genética.* Trad. Nuria Pérez de Lara. Barcelona: Paidós.
— (1991): *L´heritage de la liberté. De l´animalité a l´humanitude,* París: Seuil.
JAEGER, Werner (1971): *Paideia, los ideales de la cultura griega.* Trad. Joaquín Xirau. México: Fondo de Cultura Económica.
JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, Gerardo (2001): «Human Disease Genes», en *Nature*, febrero.
— (2002): «Oportunidades para la industria farmacéutica en el Instituto de Medicina Genómica de México», en *Gaceta Médica*. (138, núm. 3).
— (2003): «El surgimiento del mapa de haplotipos del genoma humano» (en prensa).
— *et al*. (2002), «En el umbral de la medicina genómica», en *Este país*. 138, septiembre.

JONAS, Hans (1995): «El principio de responsabilidad», en *Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Trad. Javier M. Fernández Retana. Barcelona: Herder.
— (2000): *El principio vida. Hacia una biología filosófica*. Trad. José Mardomingo. Madrid: Trotta.
KANT, Emmanuel (1963): *Fundamentación de la metafísica de las costumbres*. Trad. Manuel García Morente. Madrid: Espasa-Calpe.
— (2001): *Crítica de la razón práctica*. Trad. Dulce María Granja Castro. México: Miguel Ángel Porrúa / Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
— (1978): *The Critique of Judgement*. Chicago: Encyclopaedia Britannica.
KEMP, Peter (ed.) (2004): *Le discours bioétique*. París: Les éditions du cerf.
KIEFFER, George H (1990): *Bioética*. Trad. Enrique Sánchez-Monge. Madrid: Alhambra.
KIRK, G.S. y J.E. RAVEN (1966): *The Presocratic Philosophers. A Critical History with a Selection of Texts*. Cambridge: Cambridge University Press. [(1983). Trad. Sánchez Pacheco. *Los filósofos presocráticos. Historia crítica con selección de textos*. Madrid: Gredos].
KITCHER, Phillip (2002): *Las vidas por venir. La revolución genética y sus posibilidades para los seres humanos*. Trad. Pilar Mascaró. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
— (2002): «Creating Perfect People», en Justine Burley y John Harris (eds.): *A Companion to Genethics*. Nueva York: Blackwell Publishers.
KRAUS, Arnoldo y Antonio R. CABRAL (1999): *La bioética*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
KRETSCHMER, Roberto (2004): «DNA: medio siglo», en *Gaceta Médica*. 140-2 (marzo-abril, 2004).
KUSHE, Helga y Peter SINGER (editores) (1999): *Bioethics. An Anthology*. Oxford: Blackwell Publishers.
KWIATKOWSKA, Teresa (comp.) (1999): *Humanismo y naturaleza*. México: Plaza y Valdés / Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
— y Ricardo LÓPEZ WILCHIS (comps.) (2000): *Ingeniería genética y ambiental. Problemas filosóficos y sociales de la biotecnología*. México: Plaza y Valdés / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
LACADENA, Juan Ramón (2002): «Experimentación con embriones humanos», en *Genética y bioética*. CNICE.
LAFER, Celso (1994): *La reconstrucción de los derechos humanos. Un diálogo con el pensamiento de Hannah Arendt*. Trad. Stella Mastrangello. México: Fondo de Cultura Económica.
LANGANEY, André (1979): *Le sexe et l´innovation*. París: Seuil.
LANGLOIS, Anne: «Dignité humane», en *Nouvelle Enciclopédie de bioéthique. Medicine. Environment. Biotechnologie*. Bruxelles: De Boeck Université.

LEE, Thomas F. (1994): *El proyecto Genoma Humano. Rompiendo el código genético de la vida.* Barcelona: Gedisa.
LEÓN-PORTILLA, Miguel (1993): *Los antiguos mexicanos a través de sus crónicas y cantares.* México: Fondo de Cultura Económica.
LÉVI-STRAUSS, Claude (1996): *Raza y cultura*. Madrid: Ediciones Cátedra.
LEVINAS, Emmanuel (1974): *Humanismo del otro hombre.* Trad. Daniel Enrique Guillot. México: Siglo XXI.
— (1976): *Difficile Liberté.* París: Albin Michel.
— (2000): *La huella del otro.* Trad. Esther Cohen; Silvana Rabinovich y Manrico Montero. México: Taurus.
LEWIN, Benjamín (2001): *Genes VII.* Trad. S. Rodríguez Dapena. Madrid: Marbán Libros.
LEWONTIN, Richard C. (2000): *Genes, organismo y ambiente.* Barcelona: Gedisa.
— (2001): *El sueño del genoma humano y otras ilusiones.* Barcelona: Paidós.
LIDELL y SCOTT'S (1888): *Greek-English Lexicon.* Nueva York: American Book Company.
LINARES, Jorge (2004): *Principios de una ética para el mundo tecnológico*. Tesis doctoral. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.
LISKER, Rubén (2003): «Aspectos éticos de la clonación humana», en Fernando Cano Valle (coord.): *Clonación humana.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
LÓPEZ BELTRÁN, Carlos (2004): *El sesgo hereditario. Ámbitos históricos del concepto de herencia biológica*. México: UNAM.
LORENZ, Konrad (1975): *Hablaba con las bestias, los peces y los pájaros.* Trad. Ramón Margalef. Barcelona: Labor.
— (1985): *Sobre las conductas animal y humana.* Trad. Ángel Sabrido. México: Artemisa.
LUNA, Florencia. (2001): *Ensayos de bioética. Reflexiones desde el Sur.* México: Fontamara.
LURKER, Manfred (1992): *El mensaje de los símbolos. Mitos, culturas y religiones.* Trad. Claudio G. Gancho. Barcelona: Herder.
LWOFF, André (1980): *El orden biológico*. Trad. María Teresa Toral. México: Siglo XXI.
MAHNER, Martín y Mario BUNGE (1997): *Foundations of Biophilosophy.* Berlín: Springer.
MAINETTI, José Alberto (1993): *Bioética ficta*. La Plata: Quirón.
— (1994): *Bioética ilustrada.* La Plata: Quirón.
— (1995): *Antropobioética*. La Plata: Quirón.
MALEM, Jorge (1999): «Privacidad y mapa genético», en Rodolfo Vázquez (comp.): *Bioética y derecho. Fundamentos y problemas*

actuales. México: Fondo de Cultura Económica / Instituto Tecnológico Autónomo de México.
MALISHEV, Mijail (2002): *En busca de la dignidad y del sentido de la vida*. México: Plaza y Valdés.
MARANTZ HENING, Robin (2001): *El monje en el huerto. La vida y el genio de Gregor Mendel, padre de la genética.* Trad. Juan Manuel Ibeas. Madrid: Debate.
MARINA, José Antonio y María DE LA VÁLGOMA (2000): *La lucha por la dignidad. Teoría de la felicidad política*. Barcelona: Anagrama.
MARSHALL SMITH, Michael (1997): *Clones, crónicas de un futuro imperfecto.* Trad. María Vidal. Barcelona: Grijalbo Mondadori.
MARTÍNEZ BULLÉ-GOYRI, Víctor M. (coord.) (1998): *Diagnóstico genético y derechos humanos.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
MARTÍNEZ CAMINO, Juan Antonio (2000): *¿Qué pasa por fabricar hombres? Clonación, reproducción artificial y antropología cristiana.* Bilbao: Desclée de Brouwer.
MARTÍNEZ PINEDA, Ángel (2000): *El derecho, los valores éticos y la dignidad humana*. México: Porrúa.
MATE, Reyes (1991): *La razón de los vencidos*. Barcelona: Anthropos.
— (1997): *Memoria de Occidente. Actualidad de pensadores judíos olvidados*. Barcelona: Anthropos.
— (1998): *Heidegger y el judaísmo; y sobre la tolerancia compasiva.* Barcelona: Anthropos.
— «El debate sobre la autocomprensión ética de la especie. Un texto de Jürgen Habermas» (en prensa).
MAURON, A. (2001): «Is the Genome the Secular Equivalent of the Soul?», en *Science* 291. (febrero, 2001).
MAYOR ZARAGOZA, Federico y Carlos ALONSO BEDATE (coords.) (2003): *Gen-ética.* Barcelona: Ariel.
MCLAREN, Anne (coord.) (2002): *Cloning.* Germany: Koelbin-Fortuna-Druck.
MEILAENDER, C. (2001): «The point of a Ban», en *The Hastings Center Report* 31.1.
MELENDO GRANADOS, Tomás y Lourdes MILLÁN-PUELLES (1998): *Dignidad: ¿Una palabra vacía?* México: Loma.
MENDIETA, Eduardo (2003): «Como (no) ser humano: transformaciones e intervenciones genómicas». Ponencia presentada en el XXI World Congress of Philosophy, Estambul, Turquía.
MEYER, M.J. y L.J. NELSON (2001): «Respecting what we destroy. Reflections on Human Embryo Research», en *The Hastings Center Report*. 31.1.
MIRÓ QUESADA, Francisco (2003): *Ser humano, naturaleza, historia.* México: Paidós / Universidad Nacional Autónoma de México.

MOLINUEVO, José Luis (2000): *¿Fin del humanismo? Presentación*, en Peter Sloterdijk. *Revista de Occidente.* Madrid: Fundación José Ortega y Gasset (mayo, 228).
MOSTERÍN, Jesús (2003): *¡Vivan los animales!* Barcelona: Nuevas ediciones de bolsillo
MUGUERZA, Javier (1990): *Desde la perplejidad (ensayos sobre la ética, la razón y el diálogo).* México: Fondo de Cultura Económica.
— (2002): «La obediencia al derecho y el imperativo de la disidencia. (Una intrusión en un debate)», en C. Gómez (ed.): *Doce textos fundamentales de la ética del siglo xx.* Madrid: Alianza.
Nature Encyclopedia of the Human Genome (2003): 5 vols. Nueva York: Nature Publishing Group.
MUÑOZ DE ALBA MEDRANO, Marcia (2003): «El *status* jurídico del uso de las células troncales en México», en Fernando Cano Valle (coord.): *Clonación humana.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
NELKIN, Dorothy y M. Susan Lindee (1995): *The DNA Mystique. The Gene as a Cultural Icon.* Nueva York: W.H. Freeman and Company.
NICOL, Eduardo (1950): *Historicismo y existencialismo. La temporalidad del ser y la razón*. Madrid: Tecnos. [(1979). 2.ª ed. corregida. México: El Colegio de México].
— (1957): *Metafísica de la expresión.* México: Fondo de Cultura Económica.
— (1963): *Psicología de las situaciones vitales.* México: Fondo de Cultura Económica.
— (1965): *Los principios de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
— (1972): *El porvenir de la filosofía.* México: Fondo de Cultura Económica.
NIETZSCHE, Friedrich (1973): *Así habló Zaratustra.* Trad. A. Sánchez Pascual. Madrid: Alianza.
— (1984): *El nacimiento de la tragedia.* Trad. A. Sánchez Pascual. Madrid: Alianza.
NINO, Carlos Santiago (1989): *Ética y derechos humanos. Un ensayo de fundamentación.* Buenos Aires: Astrea.
NOSSAL, G.J.V. (1988): *Los límites de la manipulación genética. Exposición de los temas clave en ingeniería genética y de las exploraciones científicas en los confines de la vida.* Trad. Beatriz López. Barcelona: Gedisa.
NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS (2002): *The Ethics of Patenting DNA*. Londres: Nuffield Council on Bioethics.
NUSSBAUM, Martha C. (1986): *The Fragility of Goodness, Luck and Ethics in Greek Tragedy and Philosophy*. Nueva York: Cambridge University Press. [(1995). *La fragilidad del bien. Fortuna y ética*

en la tragedia y la filosofía griega. Trad. Antonio Ballesteros. Madrid: Visor].
— y Cass R. Sunstein (eds.) (2000): *Clones y clones. Hechos y fantasías sobre la clonación humana.* Trad. María Condor Orduña. Madrid: Cátedra.
O'Neill, Onora (2002): *Autonomy and Trust in Bioethics*. Cambridge: Cambridge University Press.
Oliva, Rafael (1996): *Genoma humano*. Barcelona: Masson.
Olivé, León (2000): *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y de la tecnología.* México: Paidós / Universidad Nacional Autónoma de México, Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos.
Olson, Steve (2002): *Mapping Human History. Discovery the Past Through our Genes.* Nueva York: Houghton Miffin.
ONU (1948): *Declaración Universal de los Derechos Humanos*.
Ortiz Ortega, Adriana (ed.) (1994): *Razones y pasiones en torno al aborto. Una contribución al debate*. México: Edamex / The Population Council.
Osset Hernández, Miquel (2000): *Ingeniería genética y derechos humanos. Legislación y ética ante el reto de los avances biotecnológicos*. Barcelona: Icaria / Antrazyt.
Ostrosky, Patricia (2003): «El cultivo de las células embrionarias para fines de investigación», en Fernando Cano Valle (coord.): *Clonación humana*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
Pasantes, Herminia (1997): *De neuronas, emociones y motivaciones*. México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Pelt, Jean-Marie (1990): *L´Homme re-naturé*. París: Du Seuil.
Pérez Ransanz, Ana Rosa (1999): *Kuhn y el cambio científico*. México: Fondo de Cultura Económica.
Pérez Tamayo, Ruy (2002): *Ética médica laica*. México: Fondo de Cultura Económica / El Colegio Nacional.
Platón (2000): *Protágoras*. Madrid: Gredos.
— (2000): *Simposio*. Madrid: Gredos.
— (2000): *Fedro*. Madrid: Gredos.
— (2000): *República*. Madrid: Gredos.
Platts, Mark (comp.) (1997): *Dilemas éticos*. México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
Plomin, Robert; John C. de Fries; Gerald E. McClearn y Peter McGuffin (2002): *Genética de la conducta.* Barcelona: Ariel / Ciencia.
Puigpelat Martí, Francesca (1998): «Bioética y valores constitucionales», en María Casado. *Bioética, derecho y sociedad.* Madrid: Trotta.
Priani, Ernesto (1999): *Los libros del placer.* Barcelona: Azul.

PRIGOGINE, Ilya (1991): *El nacimiento del tiempo*. Barcelona: Tusquets.
— (1996): *El fin de las certidumbres*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
RAWLS, John (1979): *Teoría de la justicia*. Trad. María Dolores González. México: Fondo de Cultura Económica.
RICHMOND, T.J. (2003): «The Most Beautiful Experiment in Biology», en *The Secret of Life*. Londres: HUGO.
RICOEUR, Paul (1960): *Finitude et culpabilité II. La symbolique du mal*. París: Montaigne.
— (1990): *Soi-meme comme un autre*. París: Seuil. [(1996): *Sí mismo como otro*. Trad. Agustín Neira Calvo. México: Siglo XXI].
— (1998): «Discurso filosófico y hermeneusis», en *Anthropos. Huellas del conocimiento*. Barcelona: Proyecto A. 181. (noviembre-diciembre, 1998).
— (1999): *De otro modo. Lectura de* De otro modo que ser más allá de la esencia *de Emmanuel Levinas*. Trad. Agustín Neira Calvo. México: Siglo XXI.
— (2002): «Ética y moral» en C. Gómez (ed.): *Doce textos fundamentales de la ética del siglo XX*. Madrid: Alianza.
RIDLEY, Matt (1993): *The Red Queen. Sex and the Evolution of Human Nature*. Londres: Penguin Books.
— (1996): *The Origins of Virtue. Human Instincts and the Evolution of Cooperation*. Londres: Penguin Books.
— (2000): *Genoma. La autobiografía de una especie en 23 capítulos*. Trad. Irene Cifuentes. Madrid: Taurus.
— (2003): *Nature Via Nurture. Genes, Experience, and What Makes us Human*. Nueva York: Harper Collins Publishers.
ROBERT, Jacques-Michel (1982): *Comprendre notre cerveau*. París: Seuil.
ROSENFIELD, Denis L. (1993): *Del mal. Ensayo para introducir en filosofía el concepto del mal*. Trad. Hugo Martínez Moctezuma. México: Fondo de Cultura Económica.
RUIZ, Rosaura y Francisco J. Ayala (2002): *De Darwin al DNA y el origen de la humanidad: la evolución y sus polémicas*. México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Ediciones Científicas Universitarias.
SÁBADA, Javier (2004): *Principios de bioética laica*. Barcelona: Gedisa.
SAGOLS, Lizbeth (2003): «Filosofía y ética ante los retos de la biotecnología». Ponencia presentada en el XII Congreso Nacional de Filosofía. México: Asociación Filosófica Mexicana.
SAFRANSKI, Rüdiger (2000): *El mal o El drama de la libertad*. Trad. Raúl Gabás. Barcelona: Tusquets.
SANMARTÍN, José (1987): *Los nuevos redentores. Reflexiones sobre la ingeniería genética, la sociobiología y el mundo feliz que nos prometen*. Barcelona: Anthropos.

SARTRE, Jean Paul (1943): *L´Etre et le Néant*. París: Gallimard.
— (1947): *Les Mouches*. En *Théatre*. París: Gallimard.
— (1949): *Les Chemins de la Liberté*. París: Gallimard.
SARUKHÁN, José (1995): *Las musas de Darwin*. México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
SAVATER, Fernando (1981): *La tarea del héroe*. Madrid: Editorial Destino.
— (1982): *Invitación a la ética*. Barcelona: Anagrama.
— (2003): *El valor de elegir*. Barcelona: Ariel.
SCHILLER, Friedrich (1985): *Sobre la gracia y la dignidad*. Barcelona: Icaria.
SGRECCIA, Elio (1994): *Manual de bioética*. México: Diana / Universidad Anáhuac, Instituto de Humanismo en Ciencias de la Salud.
SHANNON, Thomas A. (1997): *An Introduction to Bioethics*. Nueva York: Paulist Press.
SILVER, Lee M. (1998): *Vuelta al Edén. Más allá de la clonación en un mundo feliz*. Madrid: Taurus.
SIMOPOULOS, A.P. y J.M. ORDOVAS (2004): *Nutrigenetics and nutrigenomics*. United States of America: Karger.
SINGER, Peter (1990): *Embryo experimentation*. Cambridge: Cambridge University Press.
— (1999): *Liberación animal*. Valladolid: Trotta.
— (ed.) (2000): *Compendio de ética*. Madrid: Alianza Diccionarios.
— (2000): *Una vida ética. Escritos*. Trad. Pablo de Lora Deltoro. Madrid: Taurus.
— y A. DAAR (2001): «Defining a New Bioethic», en *Nature Genetics*. 28.4.
SLOTERDIJK, Peter (1998): *Extrañamiento del mundo*. Valencia: Pre-Textos.
— (2000): «La teoría crítica ha muerto», en *Revista de Occidente*. Madrid: Fundación José Ortega y Gasset (mayo, 228).
— (2001): *Normas para el parque humano*. Madrid: Siruela.
SOBERÓN MAINERO, Francisco Xavier (2002): *La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica*. México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
SOUTULLO, Daniel (2000): *Los genes y el futuro humano*. Madrid: Talasa.
STRACHAN, Tom y Andrew P. READ (1999): *Genética molecular humana*. Trad. Luis Ruiz-Ávila. Barcelona: Omega.
SUZUKI, David y Peter KNUDTSON (1991): *Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Trad. José Sanmartín y Marga Vicedo. Madrid: Tecnos.
TAYLOR, Charles (2002): «Horizontes ineludibles», en C. Gómez (ed.): *Doce textos fundamentales de la ética del siglo xx*. Madrid: Alianza.

The Encyclopedia of Philosophy (1972). Nueva York: Macmillan Publishing Inc. / The Free Press / Collier Macmillan Publishers.
THOMASMA, David C. y Thomasine KUSHNER (eds.) (1999): *De la vida a la muerte. Ciencia y bioética.* Trad. Rafael Herrera Bonet. Madrid: Cambridge University Press.
TRÍAS, Eugenio (1999): *La razón fronteriza.* Barcelona. Destino.
— (2000): *Ética y condición humana*. Barcelona: Península.
TUGENDHAT, Ernst (1998): *Ética y política*. Trad. Elisa Lucena. Madrid: Tecnos. También Barcelona: Gedisa.
— (2000): «No hay genes para la moral. Sloterdijk trastoca la relación entre ética y técnica genética», en *Revista de Occidente*. Madrid: Fundación José Ortega y Gasset (mayo, 228).
UNESCO (1995): *Tolerance. J´ecris ton nom.* París: Saurant / UNESCO.
— (1996): *International Bioethics Committee (IBC) of UNESCO. Proceedings of the Third and Fourth Session.* París: UNESCO.
— *Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights*. (1999): París: UNESCO, Division of the Ethics of Science and Technology of UNESCO.
— (2001): *Ethics, Intellectual Property and Genomics*. París: UNESCO.
— (2002): *Seminario Regional de Bioética. Informe.* México: Oficina Regional de la UNESCO en México / Coordinación de Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México.
— (2002): *Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos: de los principios a la práctica.* París: UNESCO.
— (2003): *Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos*. París: UNESCO.
VALDÉS, Margarita M. (1999): «El problema del aborto: tres enfoques», en Rodolfo Vázquez (comp.): *Bioética y derecho. Fundamentos y problemas actuales.* México: Fondo de Cultura Económica / Instituto Tecnológico Autónomo de México.
— (comp.) (2001): *Controversias sobre el aborto.* México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
VALLS, Ramón (1998): «Ética para la bioética», en María Casado. *Bioética, derecho y sociedad.* Madrid: Trotta.
— (1994): *Cuadernos del núcleo de estudios interdisciplinarios en salud y derechos humanos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
— (1995): *Genética humana y derecho a la intimidad.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
— (1999): *Estampas de la ciencia I, II, III.* México: Fondo de Cultura Económica / Secretaría de Educación Pública / Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

— (2003): *Genome Research*. Nueva York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
VV.AA. (1992): *Conversaciones de Madrid. Biotecnología y futuro del hombre: la respuesta bioética.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
VÁZQUEZ, Rodolfo (comp.) (1999): *Bioética y derecho. Fundamentos y problemas actuales*. México: Fondo de Cultura Económica / Instituto Tecnológico Autónomo de México.
— (2004): *Del aborto a la clonación. Principios de una bioética liberal*. México: Fondo de Cultura Económica.
VELA, Sergio (2004): «Isagoge y 50 cuestiones a vuelapluma en torno al arte y el ácido desoxirribonucleico a 50 años de un fasto inmarcesible», en *Gaceta Médica*, 140-142 (marzo-abril).
VELÁZQUEZ, Antonio (2001): «Genoma. Nuevas aguas para viejos cauces», en *Revista Universidad de México*, marzo-mayo.
— (coord.) (2004): *Lo que somos y el genoma humano. Des-velando nuestra identidad*. México: UNAM y Fondo de Cultura Económica.
VIDAL, Marciano (1989): *Bioética. Estudios de bioética racional.* Madrid: Tecnos.
VILLORO, Luis (1997): *El poder y el valor, fundamentos de una ética política.* México: Fondo de Cultura Económica / El Colegio Nacional.
— (2001): «¿Debe penalizarse el aborto?», en M. Valdés, *Controversias sobre el aborto.* México: Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
VOLLMERT, Bruno (1998): *La molécula y la vida. Del origen macromolecular de la vida y de las especies: lo que Darwin no podía saber y los darwinistas no querían saber.* Trad. María Antonieta Gregor. Barcelona: Gedisa.
WATSON, James (1981): *La doble hélice.* México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
— (2001): «The Human Genome Revealed», en Carina Dennis y Richard Gallagher (eds.): *The Human Genome*. Nueva York: Nature Publishing Group / Palgrave.
— y Andrew BERRY (2003): *DNA. The Secret of Life*. Nueva York: Alfred A. Knopf.
WILSON, Edward O. (2002): *On Human Nature.* Boston: Harvard University Press.
— (2002): *The Future of Life.* Nueva York: Alfred A. Knopf.
WITTGENSTEIN, Ludwig (1997): *Conferencia sobre ética.* Trad. Fina Birulés. Barcelona: Paidós / Universidad Autónoma de Barcelona, Instituto de Ciencias de la Educación.
— (2003): *Tractatus logico-philosophicus*. Madrd: Alianza Editorial.
WRIGHT, William (2000): *Así nacemos. Genes, conducta, personalidad.* Trad. Irene Cifuentes. Madrid: Taurus.

Sitios Web

American Journal of Human Genetics: (http://www.ajhg.org)
Biodiv.org: (http://www.biodiv.org)
Bioethics.com: (http://www.bioethics.com)
American Journal of Bioethics: (http://bioethics.net/)
BioMedNet: (http://www.bmn.com)
Council of Europe: (http://www.coe.int)
Department of Energy. Ethical, Legal and Social Issues: (http://www.er.doe.gov/production/ober/elsi.html)
Encyclopædia Universalis en Ligne: (http://www.universalis.fr/)
Ethical, Legal, and Social Issues - Genome Research: (http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/elsi.shtml)
European Union Advisory Group on Ethics: (http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/index_en.htm)
French Ethics Committee: (http://www.ccne-etique.org)
Genethics.ca: (http://www.genethics.ca)
Genomes to Life Project: (http://doegenomestolife.org/)
Human Genome Project Information – Ethical, Legal and Social Issues: (http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/elsi.shtml)
Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM: (www.biomedicas.unam.mx/)
Instituto de biotecnología de la UNAM: (www.ibt.unam.mx/)
Instituto Nacional de Medicina Genómica (México): http://www.inmegen.org.mx)
International Bioethics Committee (UNESCO): (http://www.unesco.org/ibc/index.html)
International HapMap Project: (http://www.hapmap.org)
JAMA: The Journal of the American Medical Association: (jama.ama-assn.org)
Journal of Medical Ethics Website: (http://jme.bmjjournals.com)
Kennedy Institute of Ethics Journal: (www.press.jhu.edu/journals/kennedy_institute_of_ethics_journal/)
National Human Genome Research Institute: (http://www.genome.gov)
National Institutes of Health – Stem Cell Information: (http://stemcells.nih.gov)
National Institutes of Health: (http://www.nih.gov/)
Nature Encyclopedia of Life Sciences: (http://www.els.net)
Nature Genome Gateway: (http://www.nature.com/genomics/)
Nature Publishing Group: (http://www.nature.com)
New Scientist: (http://www.newscientist.com/)
Proceedings of the National Academy of Sciences: (www.pnas.org)

Rosalind Institute, Edinburgh: (http://www.rosalin.ac.uk)
Recherche, La: (http://www.larecherche.fr/)
Science Magazine On-Line: (http://www.sciencemag.org/)
Sociedad Mexicana de Medicina Genómica: (www.somegen.org.mx/)
Stanford Morrison Institute for Population and Resource Studies: (http://www.stanford.edu/group/morrinst/index.shtml)
The Nuffield Council on Bioethics: (http://www.nuffieldbioethics.org/)
The President's Council on Bioethics (US): (http://www.bioethics.gov)
The-Scientist: (http://www.the-scientist.com/)
The White House Office of the Press Secretary: (www.whitehouse.gov/)
UNESCO Social and Human Sciences: (http://portal.unesco.org/shs/en/ev.php)
United Nations: (http://www.un.org)
US President Executive Order 13145. *To Prohibit Discrimination in Federal Employment Based on Genetic Information*: (http://www.eeoc.gov/35th/thelaw/13145.html)
Wellcome Trust Center for Human Genetics: (http://www.well.ox.uk/index.html)

Hemerografía

Derecho y Cultura. Órgano de Divulgación de la Academia Mexicana por el Derecho, la Educación y la Cultura, A.C. México: Academia Mexicana por el Derecho, la Educación y la Cultura.
Hastings Center Report. Nueva York: Hastings Center.
Human Gene Therapy. Nueva York: Mary Ann Liebert Inc.
IRB. Ethics and Human Research. Nueva York: The Hastings Center.
Isegoría. Revista de Filosofía Moral y Política. Madrid: Instituto de Filosofía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
Nature. Londres: Nature Publishing Group.
Nature Biotechnology. Nueva York: Nature Publishing Group / Nature America Inc.
Nature Genetics. Nueva York: Nature America Inc.
Recherche, La. París.
Science. Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science.
Scientific American. Nueva York: Scientific American Inc.
Summa Bioética. Órgano de la Comisión Nacional de Bioética. México: Comisión Nacional de Bioética.

ÍNDICES

ÍNDICE ANALÍTICO

ácido
—nucleico: 24
—siálico: 76, 89, 90
Adam, D.: 123
adenina: 21
ADN (ácido desoxirribonucleico): 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 72, 75, 88, 90, 97, 98, 101, 109, 110, 111, 112, 115, 121, 123, 124, 125, 130, 140, 143, 145, 153, 166, 187, 192, 193
Agamben, Giorgio: 171
Agazzi, Evandro: 7, 37
alma: 9, 10, 17, 24, 74, 77, 116, 117, 162, 171
Alonso Bedate, Carlos: 163, 169
ambigüedad: 41, 42, 51, 118, 142, 187, 188
ambivalencia: 41, 100, 118, 119, 120
aminoácidos: 27, 33
Anaximandro: 155
anthropine physin: 71
antinomias: 42
antropología
—filosófica: 47, 50, 63, 73, 179
—social: 47
antropotécnica: 205, 206, 207
aporético: 80
areté: 65, 104, 171
Aristóteles: 54, 77, 161
ARN (ácido ribonucleico): 22, 32, 113
Assheuer, T.: 206
aufheben: 94, 202
autonomía: 11, 25, 58, 66, 67, 75, 97, 133, 149, 165, 168, 176, 180, 192, 198, 199, 203
autopoiético: 96
azar: 11, 25, 98, 99, 140, 141, 194, 195, 203

Bayertz, Kurt: 37
Beuchot, Mauricio: 62
bifronte: 40, 41, 42, 97, 180, 187
biociencia: 15
biodiversidad: 22, 63, 123, 177, 178
bioética: 37, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 63, 66, 67, 123, 125, 129, 134, 135, 150, 156, 158, 161, 174, 175, 181
biogenética: 197
biomédica (*véase Ciencia*)
bioquímica: 23, 31, 74
bios: 46, 47, 55

biotecnología: 27, 28, 32, 35, 46, 68, 100, 122
Bobbio, N.: 69
Bolívar Zapata, Francisco: 27, 85
bonobo: 82, 94
Brock, D.W.: 176
Burley, J.: 37

Callahan, D.: 44, 45
Camps, Victoria: 44, 159
caos: 100, 101, 115
Caplan, A.: 157
Casado, María: 56, 57, 121, 122, 124
Castells: 87
causalidad: 11, 81, 85, 88, 95, 100, 101, 195, 202
Cavalli-Sforza, Luigi Luca: 138, 141, 144, 145, 151
célula(s): 33, 145, 153, 154, 155, 166, 171, 175, 176, 179
  —«primeras»: 155
  —especializada: 153
  —germinal o reproductiva: 185
  —estaminales: 153
  —humana: 30, 166
  —madre: 153, 154, 155, 156, 167, 169, 172
  —nerviosas: 77
  —primigenias: 153
  —troncales: 157
  —masa de células: 158
cerebro: 23, 28, 30, 35, 76, 77, 78, 79, 80, 85, 90, 93, 96, 97, 98, 101, 155, 158, 185
ciencia(s)
  —«teórica»: 100
  —del caos: 101
  —ficción: 189
  —genética: 137, 138
  —genómica: 23, 75, 84, 112, 115, 128, 138, 139, 140
  —biológicas: 46
  —biomédicas: 120, 150
  —sociales: 137, 150
citosina: 21
civilización: 22, 45, 59, 165
clon: 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181
clonación: 154, 156, 157, 159, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 194
  —humana: 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 201, 203
  —reproductiva: 12, 154, 156, 172, 173, 174, 183
código
  —de Nüremberg: 44
  —genético: 21, 26, 27, 81, 131, 132, 194, 207
Collins, Francis: 29, 114
complejidad: 25, 34, 38, 85, 91, 101, 113, 114, 115, 118, 136, 163
conciencia: 22, 23, 29, 42, 44, 45, 50, 56, 60, 89, 96, 116, 129, 132, 133, 135, 145, 149, 168, 170, 174, 189, 191, 198, 201, 202, 203, 204, 206
conocimiento: 26, 27, 29, 35, 37, 38, 39, 41, 47, 48, 56, 57, 58, 60, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 87, 88, 89, 97, 98, 109, 114, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 135
continuidad: 10, 11, 16, 20, 22, 24, 67, 72, 75, 76, 93, 95, 163, 165, 202, 204
continuum: 74, 75, 79, 131, 163, 165
cosificación: 66, 69, 158, 171, 180
Crick, Francis: 15, 16, 17, 22, 25, 34, 77, 98
cristianismo: 48, 69
cultura(s): 11, 20, 24, 25, 51, 54, 62, 86, 87, 90, 93, 94, 96, 99, 103, 112, 113, 116, 117, 122,

135, 136, 144, 145, 151, 188, 191, 203, 204
Chakravarti, A.: 112
Changeux, Jean Pierre: 55, 76, 77, 78, 79, 80, 165
Charlesworth, M.: 181

Daar, Abdullah: 48
Dalí, Salvador: 19, 25
Darwin, Charles: 10, 28, 75, 93, 141, 186
Davies, K.: 17, 27
Dawkins, R.: 35
decet: 64
Declaración Universal
—de los Derechos del Genoma Humano: 61
—sobre el Genoma Humano: 29, 63, 68, 125, 126
—de los Derechos Humanos: 61, 64, 69

deinós: 100
deinóteron: 104
democracia: 45, 68
Dennis, C.: 15, 17, 22, 31, 32, 33, 38
deriva genética: 140
Descartes: 72, 117
determinismo: 11, 12, 23, 24, 72, 75, 81, 83, 84, 86, 87, 100, 129, 203
—genético: 25, 81, 84, 128, 176, 207
DeVrie: 34
Dieterlen, P.: 46
dignidad: 10, 11, 25, 45, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 94, 96, 103, 117, 130, 131, 145, 168, 173, 176, 184, 198, 199, 203
—humana: 12, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 135, 148, 149, 153, 159, 177, 179, 180, 208
dignitas: 64, 171
dignus: 64
di-lema: 80
dilema(s):11, 44, 51, 53, 77, 80, 132, 160, 183
—bioético: 51
—ético: 28, 37, 41, 49, 58, 132, 14
—filosófico: 23
dinamismo: 86, 102
discontinuidad: 79, 80, 92, 138, 165
Diversidad: 62, 143, 145
diversidad: 23, 32, 34, 51, 54, 63, 84, 91, 92, 102, 112, 114, 136, 138, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 151, 177, 178, 179, 182, 184
doble hélice: 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 112
dogma: 32, 56, 174, 186
DPI: 193
Dworkin: 195
dynamis: 73

Echeverría, Javier: 60
educación: 45, 96, 97, 113, 117, 135, 195
Eisenberg, Leon: 172, 176, 177, 178
ELSI (*Ethical, Legal and Social Issues*): 62
embrión: 34, 153, 154, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 172
—humano: 12, 153, 156, 158, 159, 160, 162, 163, 167, 169
Empédocles: 207
Engelhardt, Tristam H.: 50, 51, 52, 53, 145
ente: 131, 166

enzima(s): 27, 33, 76
episteme: 99
eros: 9, 73, 104, 188, 207
Escohotado, A.: 166
escolástica: 48
esencia
—extranatural: 72
—humana: 73, 162, 164, 191
especie: 10, 27, 33, 92, 93, 94, 117, 131, 139, 141, 155, 177, 178, 179, 180, 182, 184, 185, 191, 192, 193, 194, 199, 200, 201, 202, 204
—cultural: 190
—*homo sapiens*: 137
—*homo sapiens sapiens*: 93, 138, 184
—humana: 12, 79, 82, 89, 137, 138, 139, 169, 179, 184, 191, 199
espiral: 16, 18, 19, 20, 21, 207
espíritu: 9, 10, 11, 18, 24, 75, 77, 78, 80, 97, 165, 191, 192
estabilidad: 178
estructura
—dialéctica: 104, 178, 203
—ética: 179
—genética: 201
—helicoidal: 15, 17, 26, 111
—molecular: 16, 19, 20, 22
—ontológica: 104
—orgánica: 42
ethos: 9, 43, 47, 75, 95, 99, 103, 104, 117, 168, 188, 189
ética
—ecológica: 46
—filosófica: 48
—médica: 43, 46, 48, 111, 119, 153, 174
—ontológica: 50, 184
eu-zoein: 60
eudaimonía: 60, 117, 185
eugenesia: 60, 117, 143, 179, 184, 185, 187, 189, 190, 193, 194, 195, 196, 197, 200, 202, 205, 208
evolución
—biológica: 94, 102, 104, 186, 201
farmacogenómica: 30, 109, 146
Ferry, L.: 74, 100, 105, 206
filosofía
—de la ciencia: 47
—de la naturaleza: 47
—fenomenológica: 78
—habermasiana: 192
—moral: 36, 45, 47, 54
—política: 47
Foucault, Michel: 43, 88
Franklin, Rosalind: 16, 17
Fuente, Juan Ramón de la: 7, 155
Gallagher, R.: 15, 17, 22, 31, 32, 33, 38
Garrodian: 34
Garza, Mercedes de la: 145
Garzón Valdés, E.: 132
gen: 15, 32, 33, 34, 35, 37, 76, 90, 98, 124, 125
gen-ética: 28, 37, 43, 44, 50, 56, 60, 61, 67, 119, 120, 134, 135
genes «hox»: 89
genethics: 37
genética
—, ética: 119
—, identidad: 176, 180, 204
—, información: 16, 32, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 145, 160
—, ingeniería: 26, 27, 32, 185, 197
—, intervención: 185, 191, 193
—, manipulación: 42, 67, 194, 196
—, mezcla: 177
—, predeterminación: 84, 189
—, realidad: 11, 28, 85, 132, 139, 141
—, técnica: 26, 42, 190
—, tecnología: 197, 205
—, vulnerabilidad: 99
—de grupos: 141, 142

—de poblaciones: 136, 140, 142, 145, 149, 150
—humana: 31, 144, 159, 167, 203
—poblacional: 140, 146, 148
genoma: 10, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 63, 67, 75, 76, 81, 82, 85, 89, 109, 125, 129, 130, 133, 138, 139, 147, 166, 171, 172, 174, 189, 201, 206
—humano: 9, 10, 12, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 46, 55, 62, 63, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 76, 81, 83, 85, 89, 90, 103, 109, 122, 124, 125, 126, 129, 130, 134, 135, 139, 143, 147, 149, 153, 166, 171, 185, 186, 204, 206
—neurocerebral: 104
Gerard, M.: 19
Girard, R.: 118
globalización: 46
Gómez, C.: 57
González Valenzuela, Juliana: 7, 40, 172
Gorgona: 42
Gracia, Diego: 41, 161, 162, 163, 165, 167
guanina: 21
Guttmacher, A.E.: 114

Habermas, Jürgen: 179, 180, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 204, 206
haplotipo: 147
Harel, D.: 18
Harris, J.: 37
Heidegger, Martin: 100, 204, 205
Heráclito: 22, 73, 91, 105, 207
Herckel, Ernst: 164
herencia: 15, 21, 29, 34, 112, 138, 159, 167, 194, 195, 196, 197, 199, 202
Hermes: 40
Hipócrates: 43
Hölderlin: 12, 208
hombre
—Centauro: 103
—contemporáneo: 43
—Fausto: 103
—genético: 10, 81
—Hamlet: 103
—Jano: 103
—neuronal: 77, 79, 97
—Proteo: 103
—Quetzalcóatl: 103
homo
—*biologicus*: 189
—*humanus*: 94, 102, 168, 184, 188, 189, 208
—*inhumanus*: 204
—*sapiens*: 80, 95, 137, 170, 202
—*sapiens sapiens*: 26, 93, 138, 184
Hottois, G.: 47, 125, 182
humanista(s): 62, 79, 117, 170, 189, 199, 205
humanitas: 60, 65, 103, 104
humanización: 60, 69, 103, 165, 167, 188
humano: 18, 22, 24, 25, 38, 40, 41, 55, 59, 62, 64, 65, 66, 67, 72, 73, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 175, 180, 181, 182, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 195, 199, 201, 202, 203, 204, 208
Huxley, Aldous: 186, 189
hypokéimenon: 73

identidad: 17, 47, 77, 91, 92, 112, 131, 166, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 184, 204
Iglesia católica: 48, 175

igualdad: 45, 63, 82, 138, 148, 191, 195, 197, 198, 199
individualidad: 22, 63, 131, 139, 146, 165, 176, 192
individuo: 33, 63, 82, 86, 88, 96, 111, 113, 114, 124, 131, 132, 139, 166, 169, 174, 189
instinto: 93
inteligencia: 75, 93, 130, 185, 197

Jacob, F.: 34, 155
Jacquard, J.: 136
Jaeger, W.: 117
jánico: 100
Jano: 38, 40, 180
Jiménez-Sánchez, Gerardo: 7, 109, 110, 120, 139, 146, 148
Jonas, Hans: 110
Jung: 20

Kant, Emmanuel: 42, 54, 60, 65, 66, 71, 72, 97, 100, 118
Kassim, H.: 138, 139
Kieffer:, H. 39
Kitcher, P.: 39
Kohn: 142
Kretschmer, Roberto: 7, 16, 17
Kuhse, H.: 158

Lacadena, J.R.: 158
laicismo: 47
laico: 47, 48, 62, 64, 170
Langlois, Anne: 64, 67
Lévi-Strauss, Claude: 136, 140
libertad: 10, 11, 23, 24, 25, 42, 43, 45, 53, 54, 55, 58, 59, 64, 66, 67, 68, 72, 83, 86, 87, 88, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 113, 130, 131, 132, 148, 149, 168, 176, 180, 181, 183, 184, 187, 188, 195, 196, 198, 199, 203, 204, 207, 208
Lindee, M.S.: 18
Little, P.: 112
logos: 23, 60, 68, 80, 87, 92, 98, 101, 104, 127, 168, 188, 207
  —científico: 60
  —de Heráclito: 73
Martínez Bullé-Goyri, V.: 62
Mate, Reyes: 7, 42, 198, 199
Mayor, Federico: 37, 163, 169
medicina
  —genómica: 30, 39, 109, 110, 111, 114, 117, 118, 119, 120, 125, 127, 129, 137, 146, 147
  —hipocrática: 116, 118
  —personalizada: 111, 146
Meilaender, G.: 157
Mendel: 15, 21, 28, 34
Mendieta, E.: 123
mentís: 83, 84, 140
Messelson, Matthew: 18
metafísica: 48, 56, 71, 72, 73, 157, 161, 169, 184, 185, 199
metamorfosis: 24, 93
Meyer, M.J.: 160
monismo
  —biologicista: 81
  —naturalista: 72, 77
  —simplista: 87
Monod, J.: 34
Montagu: 139
Montaigne: 54
moral: 9, 12, 35, 45, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 59, 60, 69, 77, 79, 80, 82, 86, 96, 99, 113, 119, 127, 132, 135, 138, 150, 151, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 167, 169, 174, 176, 177, 179, 189, 191, 192, 195, 198, 199, 202, 204, 206
Muguerza, Javier: 57, 61
multiculturalismo: 62
mutación: 34, 90, 112, 159, 184, 202

Naciones Unidas: 45
naturaleza
—biológica: 55, 71, 72, 79, 138, 139, 171, 188, 200
—dual: 187
—esencial o constitutiva: 71, 72, 104, 187
—ética: 49, 202, 206
—genética: 200, 202
—histórica: 188, 198, 201
—humana: 11, 23, 24, 29, 49, 58, 63, 71, 72, 73, 74, 102, 103, 105, 116, 163, 164, 182, 184, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 198, 199, 200, 202, 203
—onto-histórica: 188
—ontológica: 102, 188
Nelkin, D.: 18
Nelson, M.J.: 160
Némesis: 40
neurociencias: 36, 47, 76, 97
neuronas: 77, 78, 97
Nicol, Eduardo: 55, 93, 98, 100, 102, 103, 115, 169, 200
Nietzsche, Friedrich: 9, 65, 104
Nino, Carlos S.: 61, 62, 64

Olson, S.: 145
ontología: 47, 50, 71, 73, 74, 102, 161, 164
Ortega y Gasset, José: 85
Oschinsky, S.: 125

paideia: 100, 117, 168
Penia: 74, 105, 163, 207
pensamiento: 48, 72, 77, 148, 166, 191
Pérez Tamayo, Ruy: 111, 137, 153, 174
persona: 65, 66, 75, 82, 96, 130, 131, 133, 139, 149, 154, 157, 158, 159, 162, 165, 167, 168, 169, 176, 177, 181, 191, 192, 196, 197
physis: 71, 72, 73, 80, 103, 184, 185, 188
Píndaro: 103, 104
Platón: 40, 54, 73, 190, 193
poder: 12, 25, 27, 28, 40, 42, 44, 60, 61, 78, 88, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 115, 118, 119, 120, 123, 133, 149, 154, 155, 156, 171, 172, 183, 187, 188, 189, 194, 195, 196, 197, 201, 203, 205, 208
polis: 47, 93, 168
politeia: 100
poros: 74, 105, 163, 207
posmetafísica: 73, 191
posthumanos: 73
Potter: 43
pragmática: 47, 48, 49
praxis: 26, 47, 99, 107, 118
Prigogine, Hya: 100, 101
primatología: 92
progreso: 26, 41, 44, 45, 74, 111, 150, 186, 187
Prometeo: 38, 40
Protágoras: 40
proteína: 21, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 91, 109, 110, 113, 126
proteómica: 90, 109, 113
Proyecto
—de Cavalli-Sforza: 144
—del *HapMap*: 30, 148
—Diversidad del Genoma Humano: 143
—Genoma Humano: 29, 62
—Internacional de Haplotipos: 146
—Internacional del Genoma Humano: 29
—Mapa de Haplotipos: 146
psicología: 28, 31, 47
psíquico: 78, 82, 83, 130, 139
psyché: 74, 75
pulsiones de Tánatos: 69

racional: 51, 56, 59, 60, 62, 65, 68, 72, 123, 136, 150, 158, 162, 170, 183, 199, 201, 202
racionalidad: 9, 52, 60, 61, 63, 81, 115, 159, 198, 207
racionalización: 69
racismo: 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 150
razón
—científica: 60
—ética: 54, 60
—instrumental: 60
—práctica: 60
reductivismo: 75
rehumanización: 169
relatividad: 86, 87, 128, 193
relativismo: 52, 57, 61, 128
res cogitans: 72, 117
responsabilidad: 39, 58, 59, 98, 110, 133
revolución
—biológica: 22, 28, 44
—biotecnológica: 26
—científica: 38
—genética: 10, 20, 142, 190
—genómica: 28, 109, 111, 138
—tecnológica: 38
Ricoeur, Paul: 50, 62, 71, 76, 77, 78, 79, 80, 127, 165, 196
Rich, Alexander: 17
Richmond, T.J.: 21
Ridley, Matthew: 23, 24, 28, 33, 34, 35, 36, 55, 83, 84, 86, 90, 91, 92, 96, 101, 164, 174
Robertson, John A.: 160

sabiduría: 40, 43, 57, 60, 95, 151, 206
sacralidad: 122, 127, 169, 170
Sagols, Lizbeth: 155
sapiencia: 48, 57, 60, 151, 174
Sartre, Jean Paul: 66, 72, 97, 103
Savater, Fernando: 186, 187
Schroten, E.: 159, 167
Segunda Guerra Mundial: 44
self: 96
Silver, Lee M.: 208
Singer, Peter: 36, 48, 158
Sloterdijk, Peter: 204, 205, 206, 207
Soberón, Francisco Xavier: 32
Soberón, Guillermo: 7, 120
socialismo: 46
sociología: 47
Sócrates: 98, 117
Spinoza, Baruch: 54, 77, 78, 79, 92
stem cells: 153, 154, 155, 158
sujeto
—ético: 86
—genético: 86
—humano: 87, 96, 99, 194
—moral: 79
sustrato: 20, 21, 24, 73, 78, 79, 100, 138, 163, 196

tecno-ciencia: 58, 59, 127
tecnociencia: 40, 60, 68, 114, 123, 128, 149, 173, 184
tecnocracia: 41, 46
tecnología: 28, 47, 58, 60, 120, 127, 185, 186, 197, 200, 201, 205
techné: 26, 40, 99, 100
temporalidad: 50, 102, 161, 164
Tertuliano: 170
thauma: 41, 169
theorein: 100
tiamina: 21, 33
totipotente: 153, 155
Toulmin, declaración de: 36
Toulmin: 37
traducción: 15, 33
transcripción: 33, 91
Trías, Eugenio: 92
Tugendhat, Ernst: 26

UNESCO: 125, 126, 131, 142, 144, 148, 149, 150
universalidad: 22, 50, 54, 57, 65, 72, 192
uracilo: 33
utilitarismo: 48

Valdés, M.: 171
Valdés Olmedo, C.: 120
Vázquez, Rodolfo: 62, 181
vécu: 78, 196
Velázquez, Antonio: 85, 115
Venter, Craig: 29
Vincent, J.D.: 74, 100, 105, 206
Vinci, Leonardo Da: 15
Watson, James D.: 15, 16, 17, 20, 23, 25, 29, 34, 81, 187
Wayt Gibas, W.: 39
Wilkins: 16
Wilson, Edward O.: 55, 76, 185
Wittgenstein, Ludwig: 132

Zeus: 40
Zubiri: 161, 162

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 9

PRIMERA PARTE
LA CIENCIA GENÓMICA

CAPÍTULO PRIMERO

§ I. EL ADN Y EL SECRETO DE LA VIDA

1. La doble hélice, icono de la biociencia 15
2. Valores estéticos y simbólicos de la doble hélice 18
3. Revelaciones biológicas y alcances filosóficos 20
4. ¿Se revela el secreto de la vida? 25

§ II. DE LA DOBLE HÉLICE A LA SECUENCIA DEL GENOMA HUMANO

1. Teoría y praxis: la revolución biotecnológica 26
2. El Proyecto del Genoma Humano: HGP 28
3. Del gen a la proteína 32
4. Siete significados de gen 33
5. El umbral de la nueva era: Prometeo y Jano 38

CAPÍTULO SEGUNDO

§ I. BIO-ÉTICA Y GEN-ÉTICA

1. Origen y desarrollo histórico de la bioética 43
2. Vertientes y perspectivas de la bioética 46
3. Carácter plural y controversial de la bioética y gen-ética laicas 50
4. La cuestión ética de la unidad y pluralidad de las morales 53
5. Disensos y consensos en bioética 56

§ II. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ÉTICA

1. Libertad de investigación y responsabilidad social 58
2. Razón de tecno-ciencia y razón de ética 59

§ III. LA FUERZA DE LA ÉTICA

1. Gen-Ética y Derechos Humanos 61
2. La dignidad, «axis» de la condición humana 64
3. Fuerzas deshumanizadas y fuerzas rehumanizantes del presente 68

CAPÍTULO TERCERO

§ I. EL PROBLEMA ONTOLÓGICO DE LA NATURALEZA HUMANA

1. La pregunta subyacente: ¿qué es el hombre? 71
2. Ontología y «posmetafísica» 73

§ II. EL HOMBRE EN LA UNIDAD GENÓMICA DE LA VIDA

1. El *continuum* 74
2. Diálogo entre neurociencia y filosofía (Changeux y Ricoeur) 76

§ III. EL HOMBRE GENÉTICO: LA CUESTIÓN DEL DETERMINISMO

1. El destino en los genes 81
2. Genoma y «carácter» 82

§ IV. EL MENTÍS GENÓMICO AL DETERMINISMO

1. Interacción genes-ambiente 84
2. Sujeto genético y sujeto ético. *Natura* y cultura 86
3. No determin-ismo, sí determin-ación 87

§ V. ¿QUÉ NOS HACE SER HUMANOS?

1. ¿La naturaleza no hace saltos? 88
2. La dialéctica de los genes 90
3. El peregrinaje del hombre 93

§ VI. ¿SE REVELA EL SECRETO DE LA LIBERTAD?

1. Crisis de la causalidad lineal 95
2. La vida se hace *logos* 98
3. El orden del caos y la libertad 100
4. La naturaleza del *homo humanus* 102

Segunda Parte
LA *PRAXIS* GENÓMICA

Capítulo Cuarto

§ I. Medicina genómica

1. Nueva era de la medicina 109
2. Los límites de la medicina genómica. ¿Nuevo paradigma? 111
3. La ambivalencia de la praxis médica 118

§ II. Información genética

1. El impacto de la información genética 128
2. La condición de persona 131
3. ¿Derecho de terceros a la información? 132
4. Las respuestas de la gen-ética 134

§ III. Genética de poblaciones

1. Interpretación racista de la diversidad humana 136
2. La invalidación del racismo en la era genómica 137
3. La nueva genética de poblaciones 140
4. El proyecto Diversidad del Genoma Humano 143
5. El proyecto Mapa de Haplotipos (HapMap) 146
6. La Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos 148

Capítulo Quinto

§ I. Embrión humano y dignidad humana

1. Las «stem cells» y la vida totipotente 153
2. El estatus moral y ontológico del embrión humano. Virtudes terapéuticas, dudas éticas 156
3. Temporalidad y esencia 161
4. Sobre la «sacralidad» de la vida y la rehumanización del cuerpo 169

§ II. Clonación humana

1. La situación actual de la clonación reproductiva 172
2. La controversia ética y ontológica sobre la posible clonación en el futuro 173
3. Sobre la identidad 175
4. Sobre la biodiversidad 177

5. Sobre el carácter instrumental de la clonación 179
6. Sobre el carácter «antinatural» de la clonación 181

§ III. CURAR, MEJORAR Y MUTAR: SOBRE EUGENESIA

1. La frontera entre la cura y la mejora 185
2. ¿Se reemplaza el hombre por el «posthombre»? 187
3. Eugenesia negativa y eugenesia positiva 189

§ IV. LA CRÍTICA HABERMASIANA A LA EUGENESIA

1. El diseño genético y la autocomprensión ética de la especie 190
2. Autocomprensión e historicidad de la naturaleza humana 198

§ V. REPENSAR LA NATURALEZA HUMANA. ¿SE SUSTITUYE LA ÉTICA POR LA GENÉTICA?

1. Hacia una nueva idea del hombre 200
2. ¿Se sustituye la ética por la genética? 204

APÉNDICE. HITOS CRONOLÓGICOS 209

BIBLIOGRAFÍA 215

ÍNDICE ANALÍTICO 239